

## BAB IV

### ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 4.1 Analisis Permasalahan dan Kebutuhan

Metode belajar matematika atau berhitung yang diterapkan di Taman Kanak-Kanak Provinsi Bengkulu pada saat ini menggunakan media permainan konvensional yang membutuhkan banyak alat peraga pada praktiknya. Seperti menggunakan media gambar di papan tulis, pensil, penghapus, buah-buahan, *stick* dan biji-bijian untuk mengajarkan bilangan, serta kertas warna-warni dan media kayu yang dibuat dalam berbagai macam bentuk geometri untuk mengajarkan luas. Seperti yang terlihat pada gambar 4.1 dan 4.2:



Gambar 4.1 Media pengajaran bilangan manual di taman kanak-kanak



Gambar 4.2 Media pengajaran luas manual di taman kanak-kanak

Gambar-gambar diatas merupakan contoh peralatan yang dipergunakan oleh guru dalam mengajarkan bilangan dan luas kepada anak-anak usia dini. Hal tersebut membutuhkan banyak waktu, tenaga, serta pengawasan penuh terhadap media-media ajar yang digunakan agar tidak membahayakan atau tertelan anak oleh anak usia dini. Meskipun pada penerapannya proses belajar matematika anak di implementasikan secara bermain akan tetapi anak-anak terkadang susah memahami gambar-gambar yang tidak menyerupai hal-hal yang terlihat nyata, seperti gambar buah-buahan di papan tulis yang dibuat oleh guru pengajar dan tidak dilengkapi oleh warna yang beraneka ragam. Dari identifikasi masalah di atas maka dapat dilakukan identifikasi kebutuhan dalam kegiatan belajar anak usia dini agar lebih menyenangkan yaitu dibutuhkan suatu media permainan yang bersifat edukasi dengan tambahan gambar dan animasi serta suara yang dapat dipergunakan oleh guru sebagai alat bantu pengajaran hukum kekekalan bilangan dan luas di taman kanak-kanak untuk anak usia dini khususnya kelompok usia 5 tahun sampai 6 tahun. Media permainan ini dibuat untuk membantu guru mengurangi penggunaan alat peraga menggunakan benda-benda manual menjadi lebih praktis dengan bantuan gambar-gambar yang menyerupai bentuk benda.

Fasilitas konten yang akan dikembangkan pada pembuatan media permainan matematika dengan aplikasi java *desktop* sebagai alat bantu pengajaran hukum kekekalan bilangan dan luas di taman kanak-kanak ini adalah:

1. Halaman utama, memuat menu pilihan kategori permainan diantaranya adalah hukum kekekalan bilangan dan hukum kekekalan luas.
2. Pada menu pilihan kategori permainan pertama yaitu kekekalan bilangan, terdapat dua pilihan permainan diantaranya pengenalan bilangan 1 sampai 100

dan operasi bilangan sederhana 1 sampai 20 dengan menggunakan hukum kekekalan bilangan.

3. Pada menu pilihan kategori permainan kedua yaitu kekekalan luas, terdapat dua pilihan permainan diantaranya pengenalan bentuk dan operasi bentuk.
4. Menu bantuan, yang berfungsi menginformasikan cara penggunaan media permainan ini
5. Menu tentang, berisi informasi dari versi dan pembuat aplikasi.

#### **4.2 Analisis sistem yang dibangun**

Tahap selanjutnya yang dilakukan setelah analisis masalah dan kebutuhan adalah analisis sistem, dimana akan dilakukan analisis terhadap sistem yang akan di bangun pada penelitian ini melalui analisis masukan, proses dan juga keluaran yang dihasilkan. Analisis sistem tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

##### **1. Analisis masukan (*input*)**

Pada media permainan yang akan dibangun dibutuhkan masukan atau *input* sebagai materi untuk memulai proses pembuatan sistem yang dipakai oleh pengguna. Masukan atau *input* yang diperlukan oleh sistem adalah:

- 1) Bahan ajar mengenai hukum kekekalan bilangan dan luas di taman kanak-kanak dan beberapa materi pendukung lain nya seperti materi permainan matematika untuk anak usia dini kelompok usia 5 sampai 6 tahun.
- 2) Gambar dan animasi.
- 3) Audio dan teks yang dibutuhkan oleh sistem.

##### **2. Analisis proses**

Analisis proses pada pembuatan media permainan ini yaitu pemodelan data menggunakan UML (*Unified Modelling Language*), pada tahap analisis ini

penulis menggunakan diagram-diagram yang dibutuhkan untuk mendesain dan membangun sebuah sistem aplikasi permainan dan aplikasi ini akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman java.

### 3. Analisis keluaran (*output*)

Analisis keluaran atau output yang akan dihasilkan pada sistem ini adalah sebuah media permainan matematika dengan aplikasi java *desktop* sebagai alat bantu pengajaran hukum kekekalan bilangan dan luas di taman kanak-kanak.

## 4.3 Desain Perangkat Lunak

Desain perangkat lunak merupakan tahapan yang dilalui selanjutnya setelah analisis sistem yang akan dibangun, pada tahapan ini akan terdiri atas dua bagian meliputi perancangan UML (*Unified Modelling Language*), analisis *flowchart* dan perancangan user *interface*.

### 4.3.1 Perancangan UML (*Unified Modelling Language*)

Perancangan sistem pada media permainan matematika dengan aplikasi java *desktop* sebagai alat bantu pengajaran hukum kekekalan bilangan dan luas di taman kanak-kanak. ini menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang terdiri dari 4 jenis diagram, seperti berikut:

#### 1. *Use Case Diagram*

*Use Case Diagram* adalah abstraksi dari interaksi antara sistem dan aktor, gambar dari beberapa atau seluruh aktor dan use case dengan tujuan mengenali interaksi mereka dalam suatu sistem. *Use case* merupakan konstruksi untuk mendeskripsikan bagaimana sistem akan terlihat di mata user. *Use case diagram* yang akan dibangun pada sistem:

### 1) Interaksi aktor dan sistem

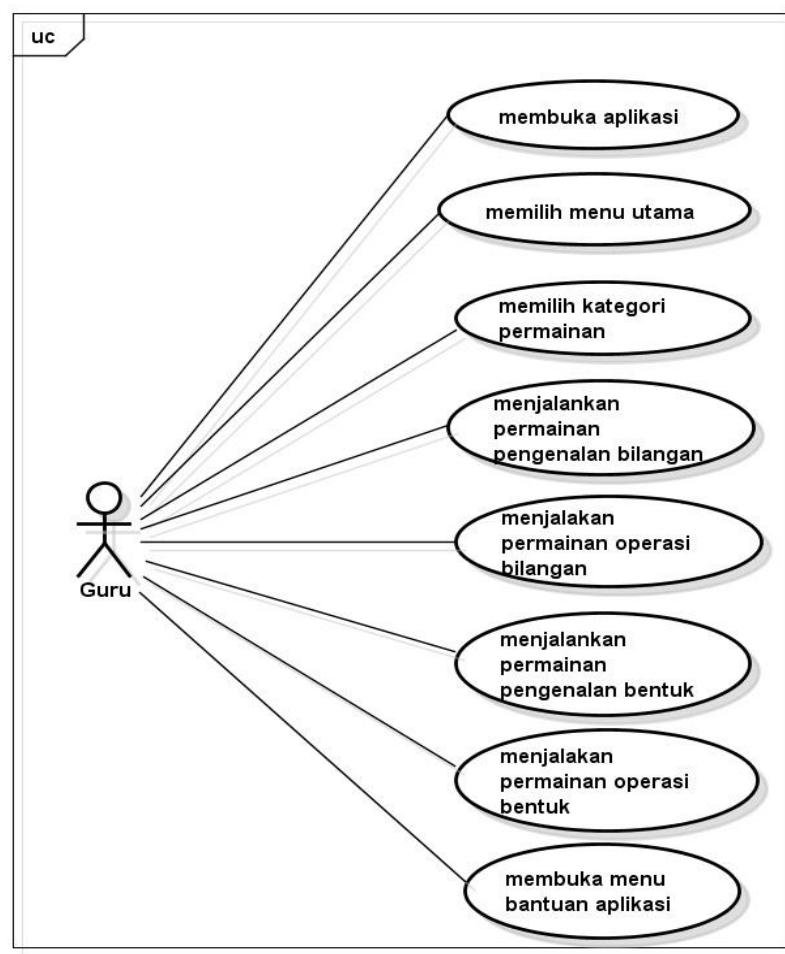
Pada sistem yang akan dibangun terdapat satu aktor sebagai pengguna sistem, dalam hal ini adalah guru taman kanak-kanak. Interaksi aktor dan sistem dapat dilihat pada tabel 4.1:

Tabel 4.1. Interaksi Aktor dengan Sistem

Aktor	Kegiatan
Pengguna ( <i>user</i> )	1. Hal pertama akan muncul ketika pengguna membuka sistem adalah halaman utama. Pada menu utama terdapat menu permainan, bantuan, tentang dan keluar.
	2. Selanjutnya, apabila pengguna memilih menu permainan, muncul dua kategori permainan yaitu hukum kekekalan bilangan dan hukum kekekalan luas. Pengguna dapat memilih kategori permainan yang akan dimainkan
	3. Pada menu kategori permainan hukum kekekalan bilangan akan terbagi menjadi dua permainan lagi, yaitu permainan pengenalan bilangan dan operasi bilangan. kemudian apabila pengguna memilih kategori permainan hukum kekekalan luas maka akan muncul permainan pengenalan bentuk dan permainan operasi bentuk.
	4. Apabila memilih menu bantuan maka pengguna akan mengetahui cara penggunaan dari media permainan matematika ini.
	5. Menu tentang, terdapat versi dan nama pembuat media permainan.
	6. Menu keluar, menu ini digunakan untuk keluar dari sistem.

## 2) Desain *use case diagram*

Melalui tabel 4.1 maka dapat dibuat desain *use case diagram* dari sistem yang akan dibangun dengan melihat interaksi dari aktor dan sistem. Berikut merupakan gambaran *use case diagram* dari pembuatan media permainan matematika dengan aplikasi *java desktop* sebagai alat bantu pengajaran hukum kekekalan bilangan dan luas di taman kanak-kanak seperti yang terlihat pada gambar 4.3.

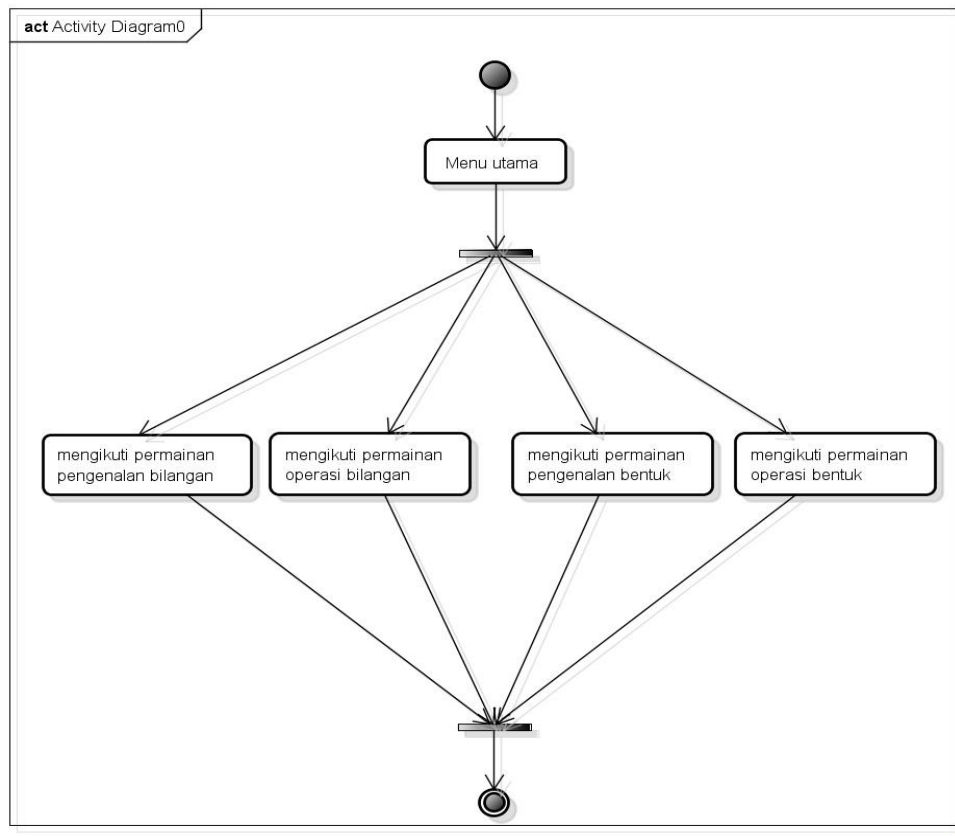


Gambar 4.3 *Use Case Diagram*

## 2. *Activity Diagram*

*Activity Diagram* menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktifitas lainnya seperti use

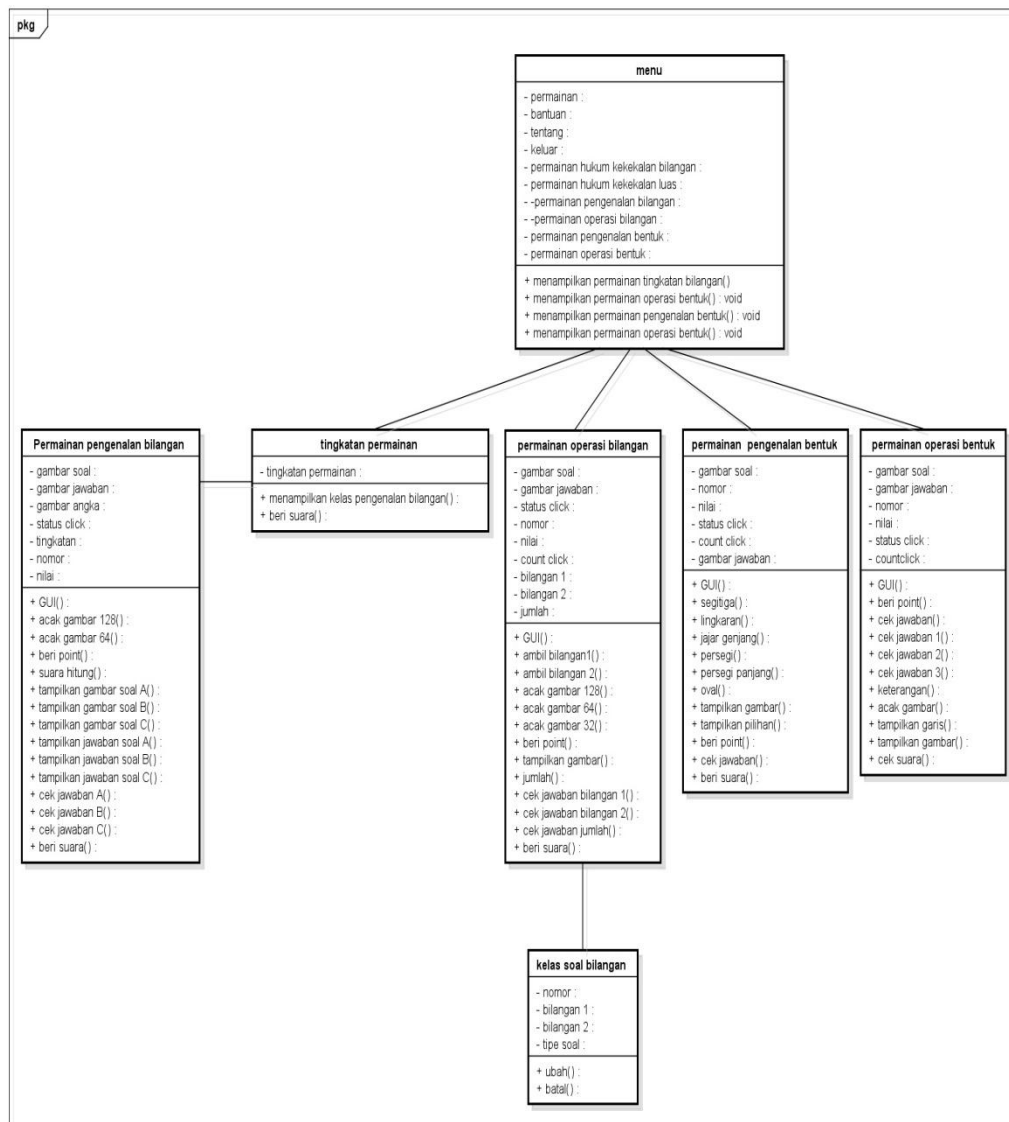
case atau interaksi. Pada sistem ini menjelaskan bagaimana awal dari masing-masing kategori permainan dimainkan, tujuan yang dicapai dan bagaimana permainan matematika ini berakhir. Berikut merupakan *activity diagram* dari sistem yang akan dibangun. Terlihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Activity diagram

### 3. Class diagram

*Class diagram* dapat diartikan sebagai sebuah kosa kata yang digunakan oleh analis dan pengguna. Diagram kelas biasanya merupakan hal, ide atau konsep. Terdiri dari nama kelas, atribut dan operasi dari sistem tersebut. Pada sistem ini disetiap menu yang ditampilkan memiliki operasi dan atribut-atribut yang menempel. Terlihat pada gambar 4.5.

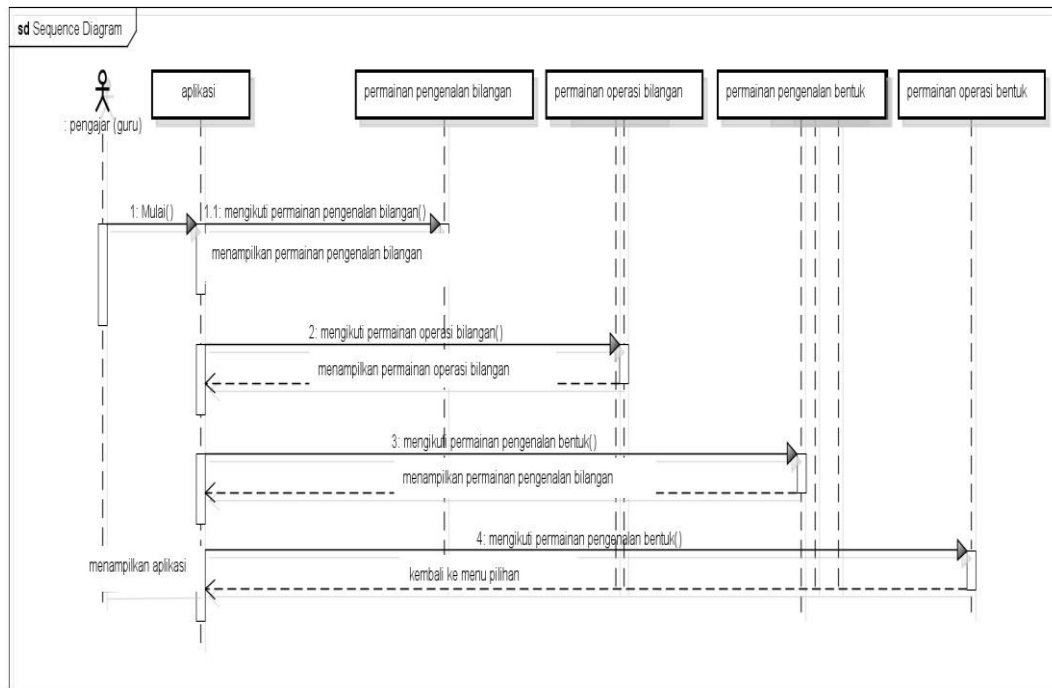


Gambar 4.5 Class diagram

#### 4. Sequence Diagram

Secara umum *sequence* diagram merupakan gambaran tahap demi tahap yang seharusnya dilakukan untuk menghasilkan sesuatu sesuai dengan usecase diagram. Sehingga pada sistem ini dapat diketahui rangkaian langkah pengguna secara bertahap, dari menu utama sampai dengan menu yang paling akhir pada sebuah sistem. Berikut merupakan gambaran *Sequence Diagram* dari sistem pembuatan media permainan ini, dapat dilihat pada gambar 4.6:

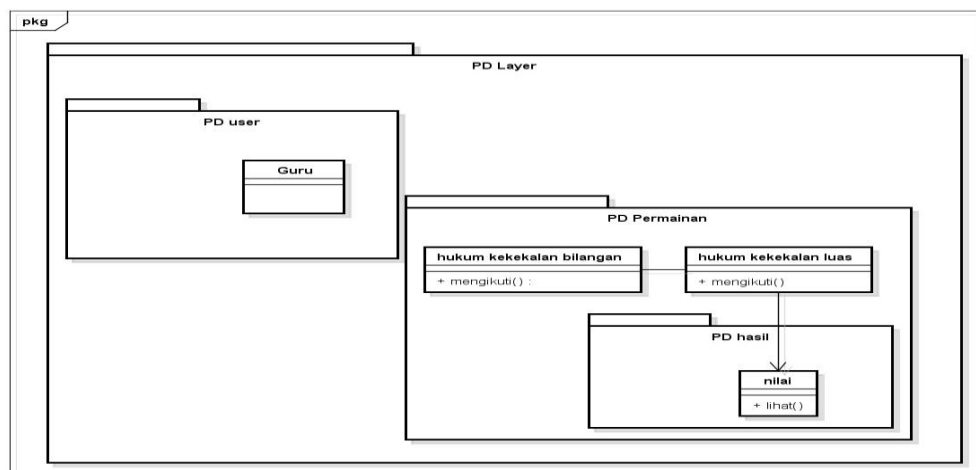




Gambar 4.6 Sequence diagram

## 5. Package Diagram

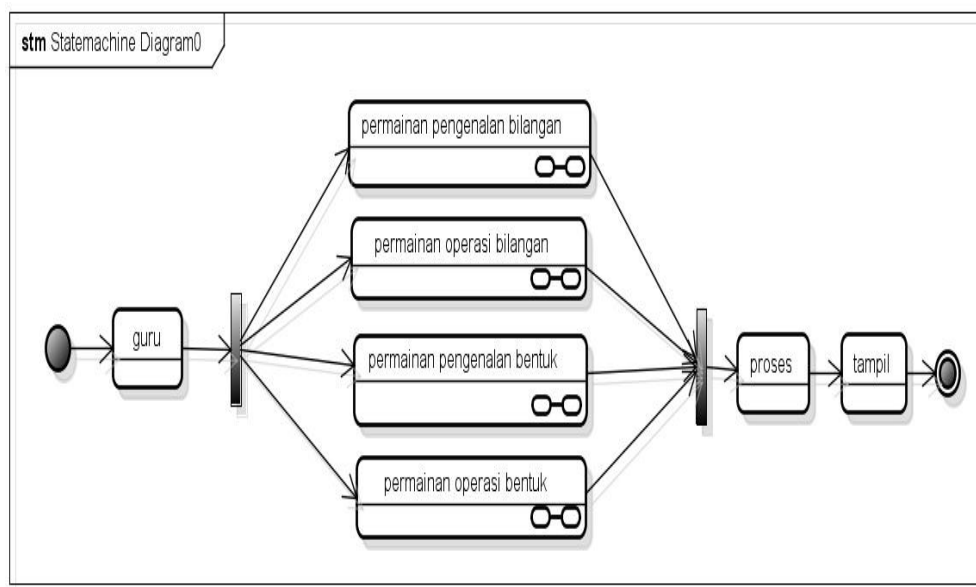
Package diagram utamanya digunakan untuk mengelompokkan elemen diagram UML yang berlainan secara bersama-sama ke dalam tingkat pembangunan yang lebih tinggi yaitu berupa sebuah paket. Seperti yang terlihat pada diagram paket dibawah ini terdapat dua buah paket, pada paket pengguna dan paket permainan terdapat masing-masing kelas yang saling berhubungan seperti yang terlihat pada gambar 4.7 berikut ini :



Gambar 4.7 Package diagram

## 6. State Machines Diagram

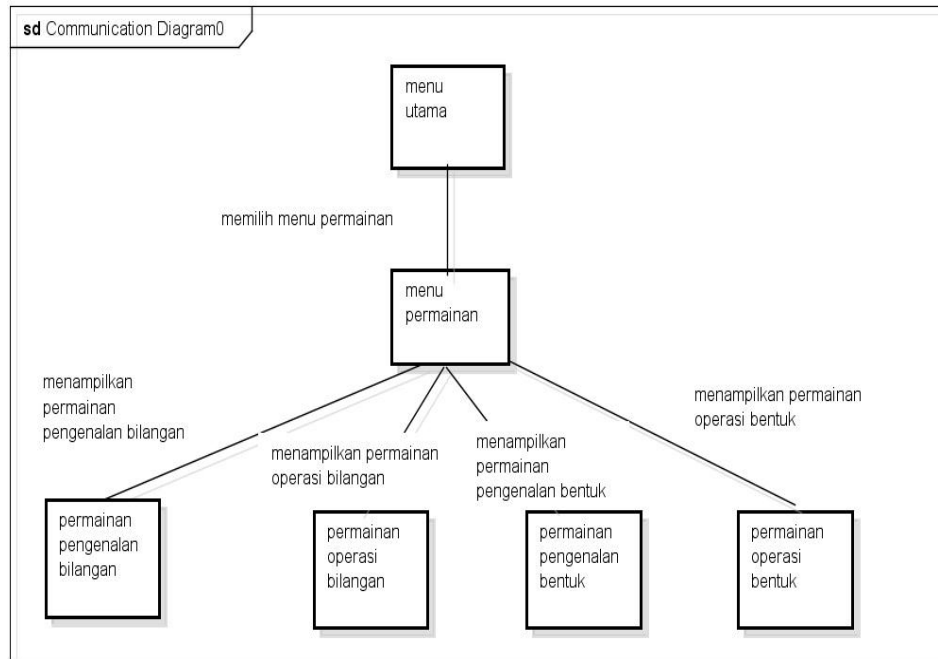
*State Machines Diagram* memperlihatkan urutan keadaan sesaat (*state*) yang dilalui sebuah objek, kejadian yang menyebabkan transisi dari suatu state atau aktivitas kepada yang lainnya. Seperti yang terlihat pada sistem menggunakan diagram *State Machines*, user melakukan aktivitas memilih permainan, kemudian permainan tersebut diproses dan dapat langsung ditampilkan oleh sistem ke pengguna seperti gambar 4.8 dibawah ini:



Gambar 4.8 State machines diagram

## 7. Communication Diagram

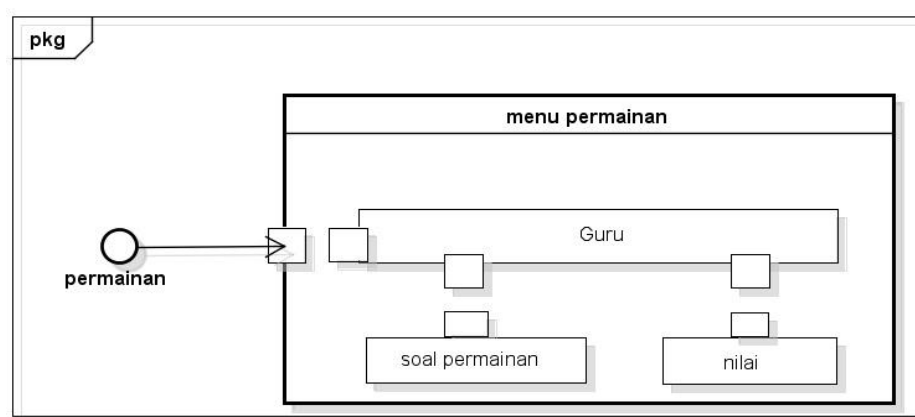
*Communication Diagram* membawa informasi yang sama dengan diagram Sequence, tetapi lebih memusatkan atau memfokuskan pada kegiatan obyek dari waktu pesan itu dikirimkan. Seperti *Communication Diagram* yang terdapat pada sistem memungkinkan untuk mengetahui kegiatan-kegiatan yang terdapat pada sistem pembuatan media permainan ini, sehingga dapat diketahui tahapan-tahapan kegiatan sistem yang akan ditampilkan, dapat dilihat pada gambar 4.9 :



Gambar 4.9 Communication diagram

## 8. Composite Structure Diagram

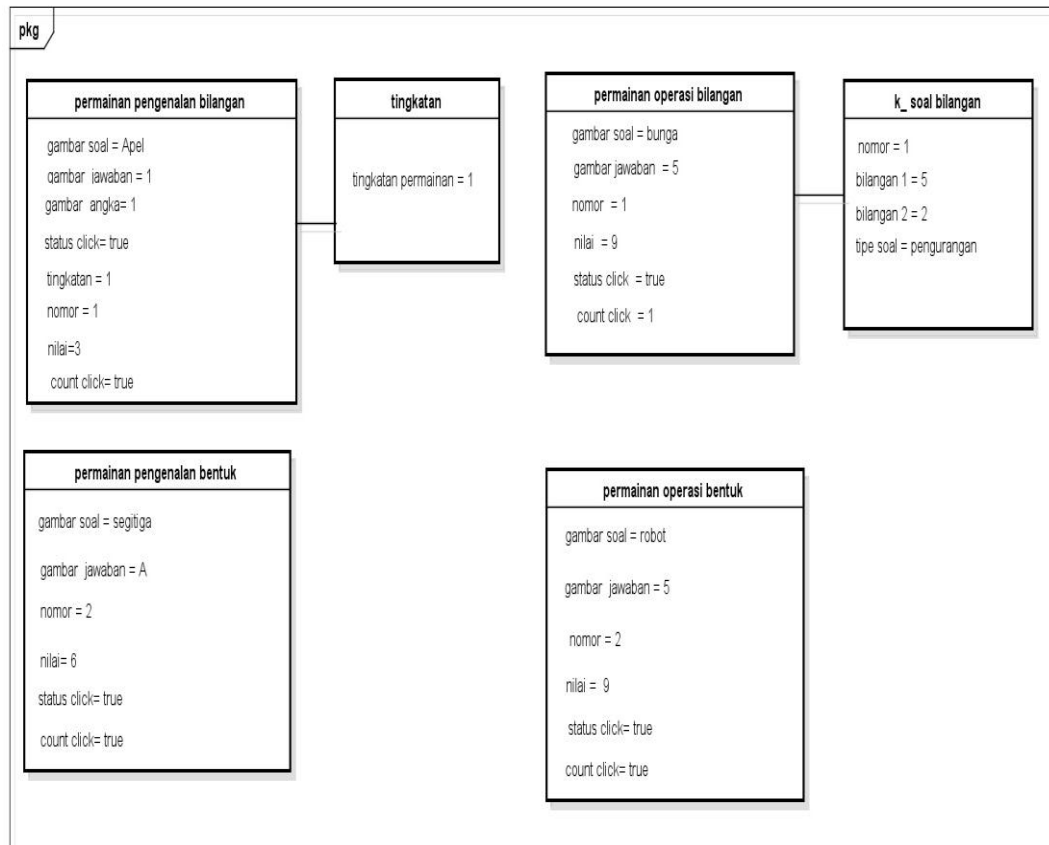
Diagram struktur komposit adalah diagram yang menunjukkan struktur *internal classifier*, termasuk poin interaksinya ke bagian lain dari sistem. Dimana terdapat suatu menu pengenalan bilangan yang merupakan bagian dari menu hukum kekekalan bilangan, terdapat 3 bagian di dalam menu tersebut, user memainkan permainan yang berkaitan dengan konsep bilangan, transisi bilangan, serta lambang bilangan. Seperti terlihat pada gambar 4.10:



Gambar 4.10 Composite structure diagram

## 9. Object diagram

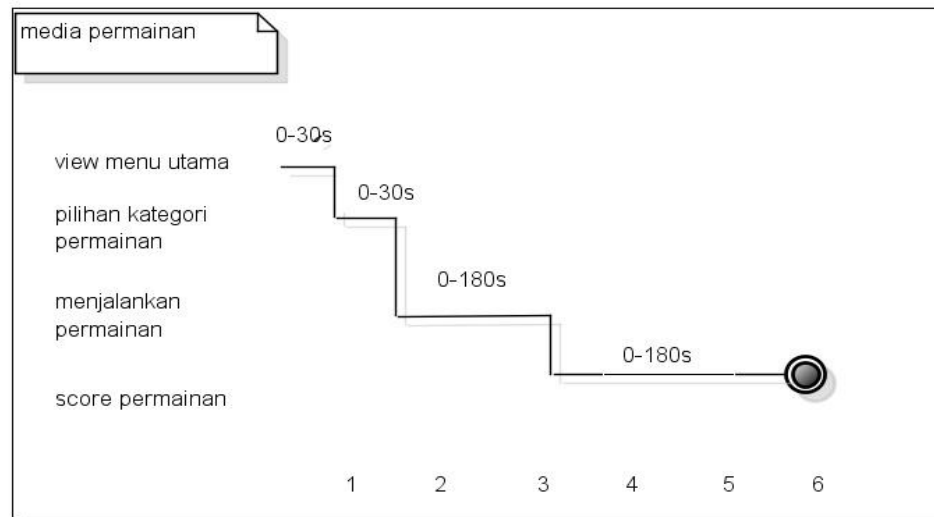
*Object diagram* merupakan sebuah gambaran tentang objek-objek dalam sebuah sistem pada satu titik waktu. Berikut merupakan gambaran *object diagram* pada sistem yang dibuat, terlihat pada gambar 4.11:



Gambar 4.11 *Object diagram*

## 10. Timing Diagram

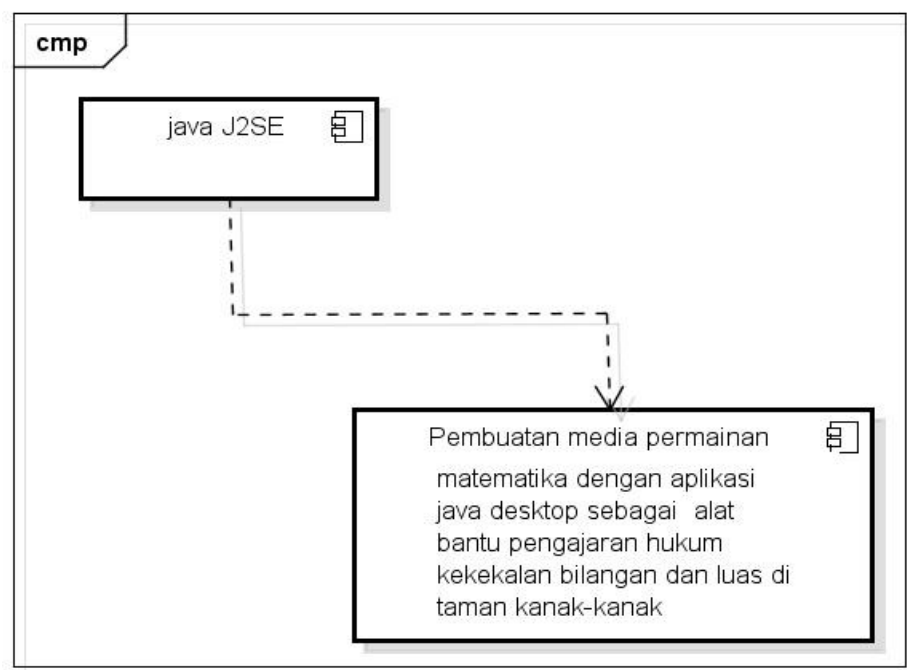
*Timing diagram* digunakan untuk mengetahui waktu yang diperlukan pada saat proses sistem berjalan. Pada saat sistem dijalankan pengguna dapat membuka menu utama selama (0-30s). Selanjutnya, pengguna dapat memilih menu permainan selama (0-50s). Pengguna memilih menjalankan menu hukum kekekalan bilangan (0-180s), kemudian pengguna menjalankan hukum kekekalan luas selama (0-180s). Seperti yang terlihat pada gambar 4.12 ini:



Gambar 4.12 *Timing diagram*

## 11. *Component Diagram*

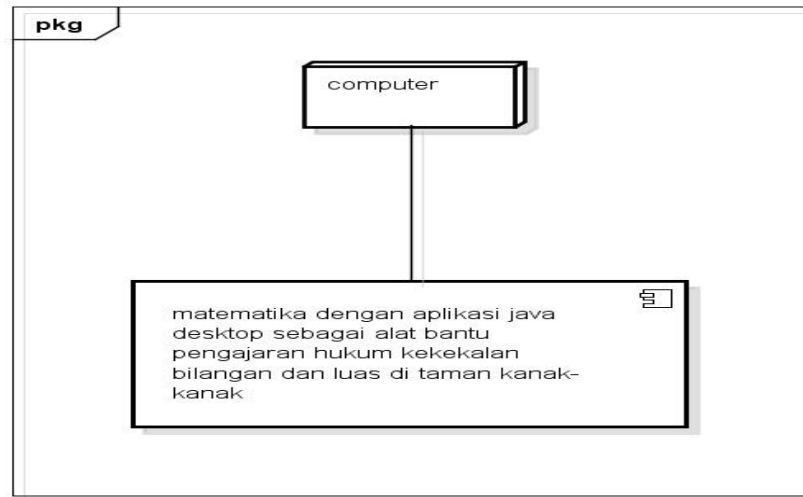
*Component diagram* dapat dipergunakan untuk menggambarkan atau memvisualisasikan secara fisik komponen suatu sistem perangkat lunak serta hubungan di antara perangkat lunak yang dipergunakan dalam pembuatan sistem tersebut. Dapat dilihat seperti gambar 4.13:



Gambar 4.13 *Component diagram*

## 12. Deployment Diagram

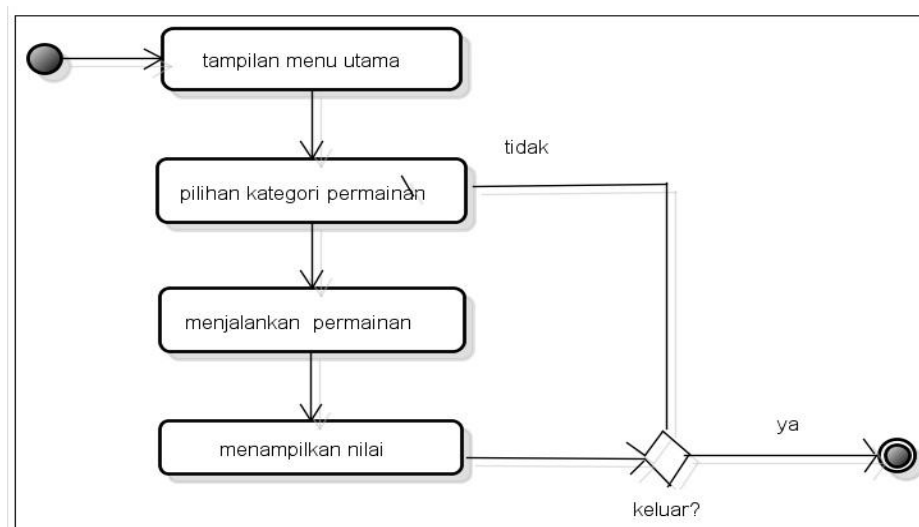
*Deployment diagram* menggambarkan detail bagaimana komponen di dalam infrastruktur sistem, dimana komponen akan terletak (pada mesin, server atau piranti keras). Seperti pada sistem media permainan pada gambar 4.14 :



Gambar 4.14 *Deployment diagram*

## 13. Interaction Overview Diagram

*Interaction Overview Diagram* merupakan diagram yang berperan sebagai pengawasan terhadap aliran sistem yang akan dibuat. Seperti pada gambar 4.15:

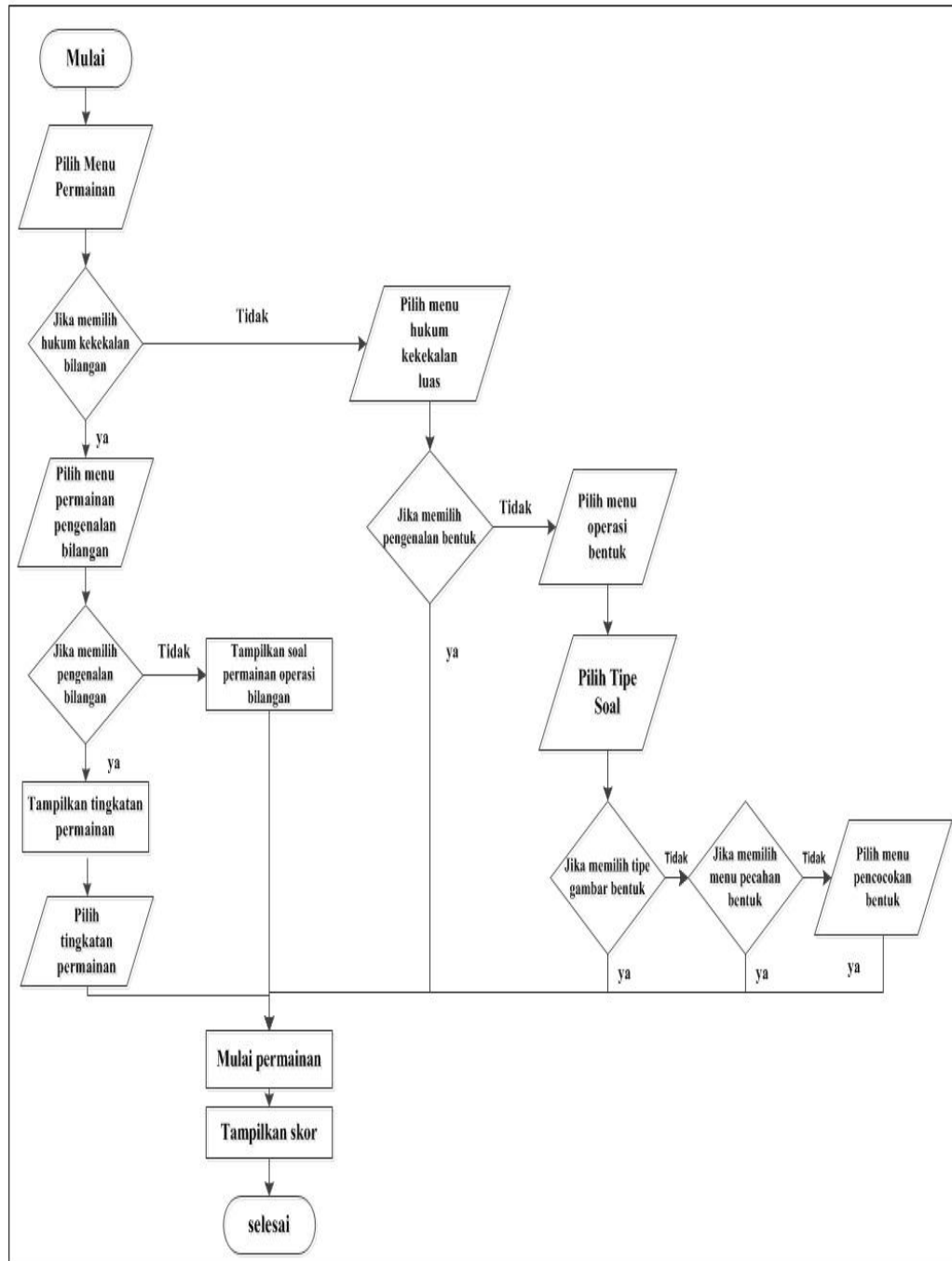


Gambar 4.15 *Interaction overview diagram*

#### 4.3.2 Analisis *Flowchart*

Bagan alir (*flowchart*) digunakan untuk mengetahui aliran prosedur dari sistem aplikasi yang akan dibangun. *Flowchart* dari permainan yang dirancang oleh penulis dapat di lihat pada gambar 4.16 berikut ini :

##### 1. *Flowchart* Permainan



Gambar 4.16 *Flowchart* permainan

Keterangan *Flowchart* permainan:

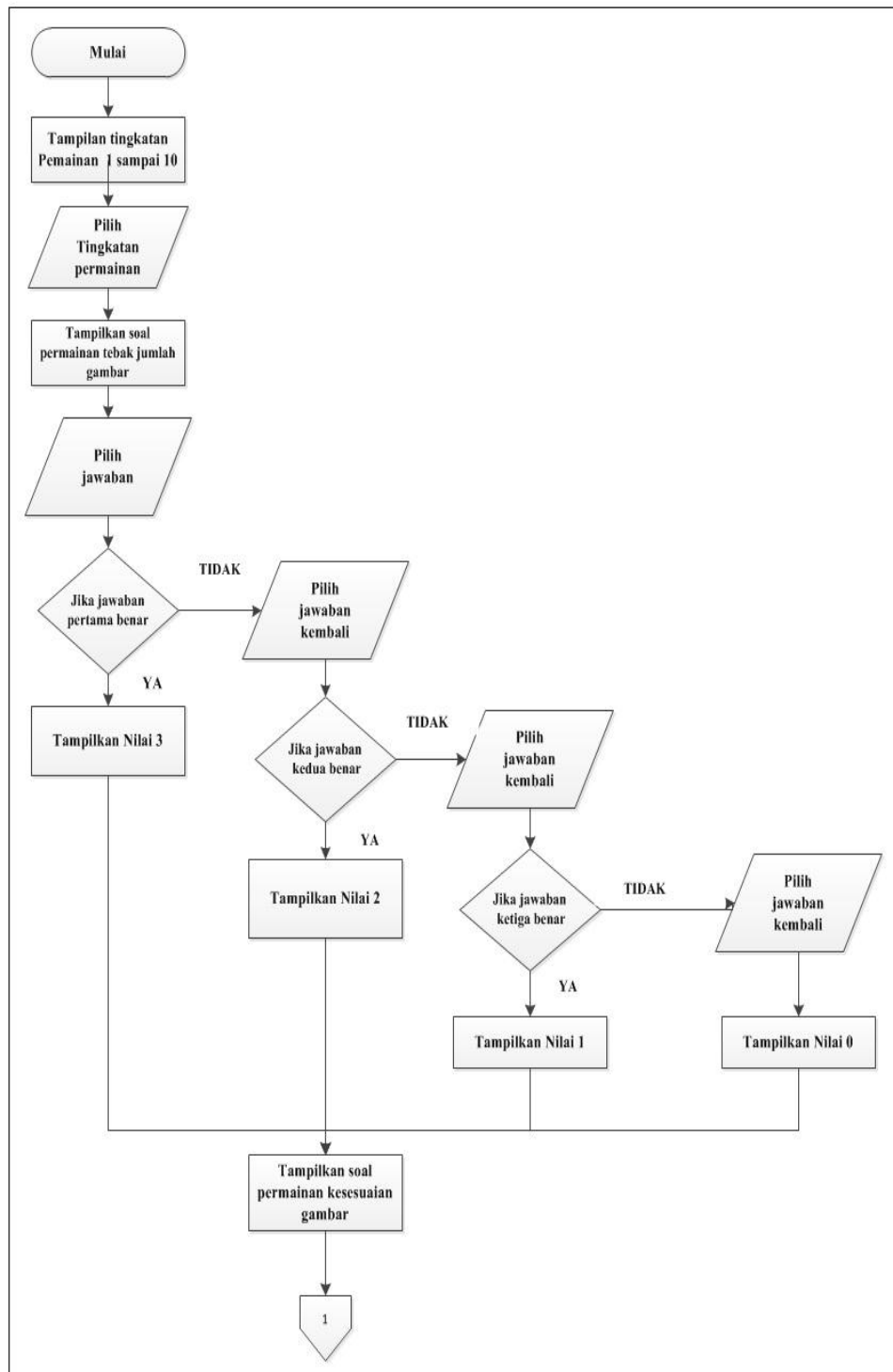
- 1) Program aplikasi permainan dimulai dengan meminta pengguna untuk memilih 2 (dua) jenis permainan yang tersedia pada menu permainan yaitu permainan hukum kekekalan bilangan dan hukum kekekalan luas.
- 2) Apabila pengguna memilih menu permainan hukum kekekalan bilangan maka pengguna akan diminta untuk memilih kembali dua jenis permainan, yaitu pengenalan bilangan dan operasi bilangan.
- 3) Apabila pengguna memilih permainan pengenalan bilangan, maka sistem akan menampilkan pilihan tingkatan permainan dari permainan pengenalan bilangan, terdapat 10 (sepuluh) tingkatan permainan pengenalan bilangan.
- 4) Setelah memilih tingkatan yang diinginkan, pengguna dapat memulai permainan pengenalan bilangan, dan ketika permainan selesai dimainkan maka sistem akan menampilkan nilai akhir dari permainan pengenalan bilangan pada tingkatan yang dipilih.
- 5) Selanjutnya apabila pengguna memilih permainan operasi bilangan, maka pengguna dapat langsung memulai permainan operasi bilangan, terdapat 2 (dua) jenis operasi pada permainan operasi bilangan, yaitu penjumlahan dan pengurangan sederhana.
- 6) Kemudian apabila pengguna memilih menu permainan hukum kekekalan luas, pengguna diminta untuk memilih dua pilihan jenis permainan yaitu pengenalan bentuk dan operasi bentuk.
- 7) Apabila pengguna memilih menu permainan pengenalan bentuk, maka pengguna dapat langsung memulai permainan, pada akhir permainan, sistem akan menampilkan nilai akhir permainan pengenalan bentuk.



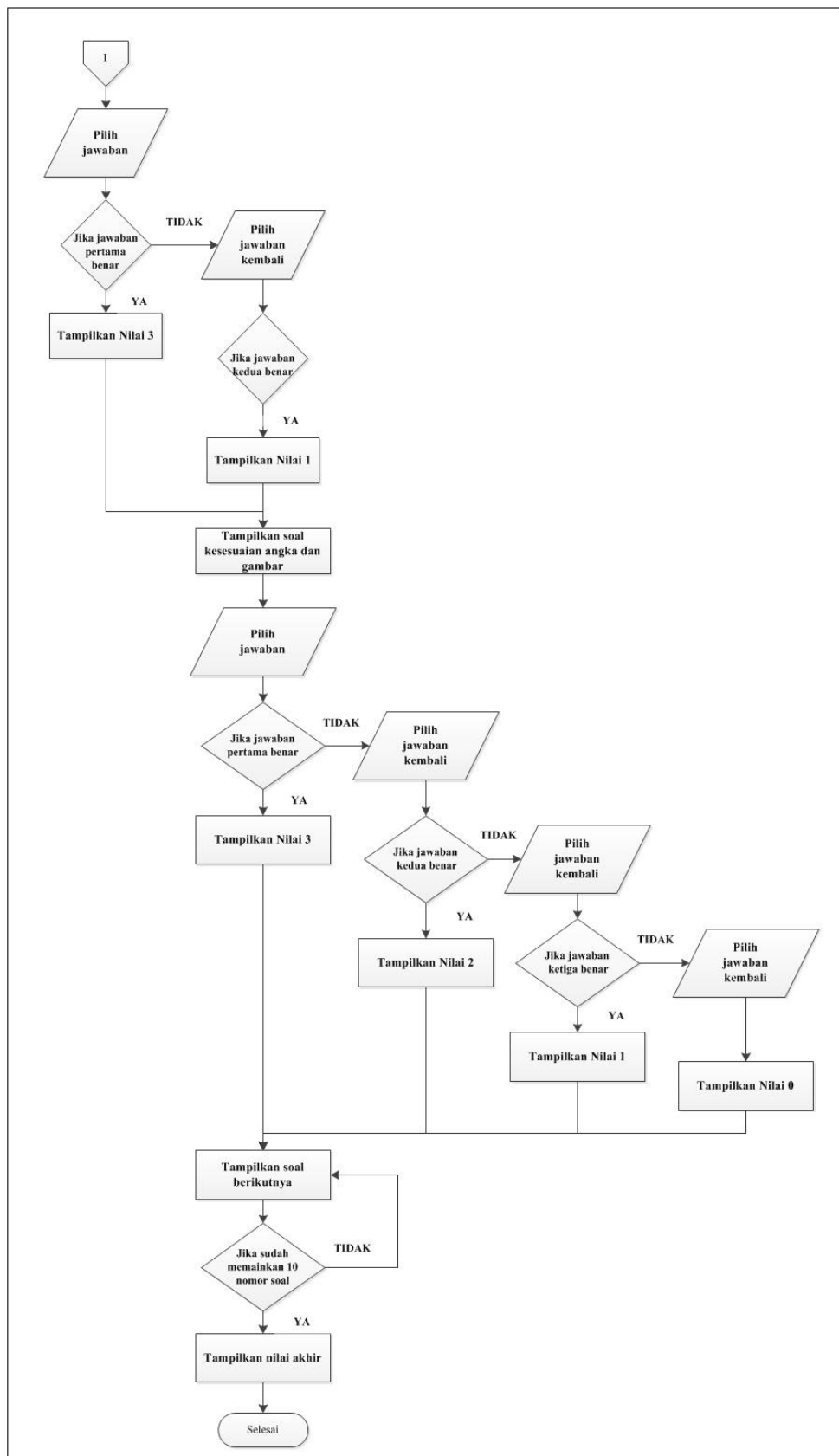
- 8) Menu permainan yang terakhir adalah permainan operasi bentuk, terdapat 3 (tiga) jenis permainan pada operasi bentuk, yaitu: gambar bentuk, pecahan bentuk, dan pencocokan bentuk. Pada setiap akhir permainan sistem kembali akan menampilkan nilai akhir dari permainan.

## 2. Flowchart Permainan Pengenalan Bilangan

Flowchart Permainan Pengenalan Bilangan pada media permainan matematika dapat di lihat pada gambar 4.17 dan gambar 4.18



Gambar 4.17 Flowchart permainan pengenalan bilangan bagian satu



Gambar 4.18 *Flowchart* Permainan Pengenalan Bilangan Bagian Kedua

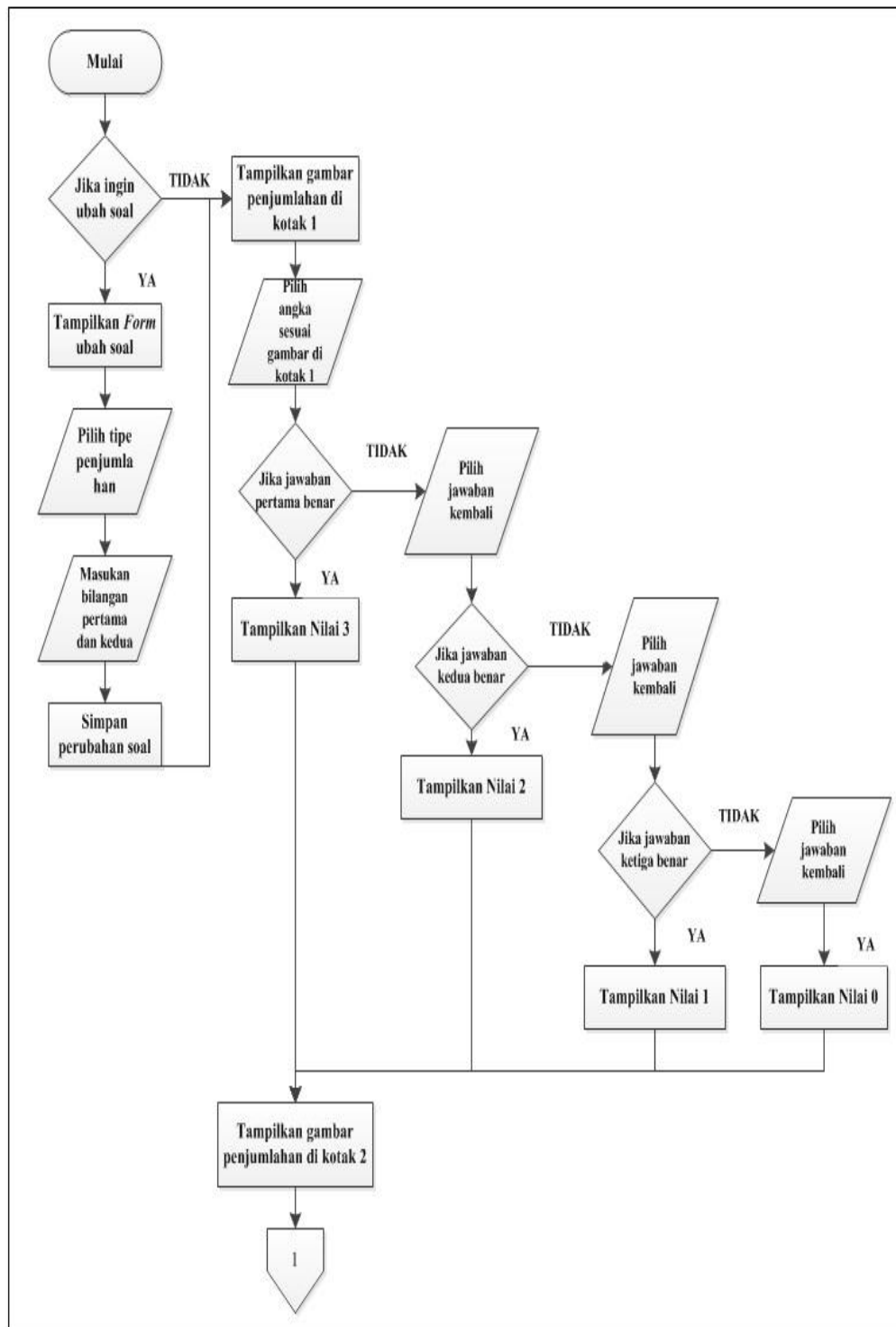
Keterangan *Flowchart* permainan pengenalan bilangan:

- 1) Permainan pengenalan bilangan dimulai dengan meminta pengguna untuk memilih tingkatan yang ada pada sistem, terdapat 10 (sepuluh) tingkatan permainan yang dapat di pilih oleh pengguna.
- 2) Apabila pengguna telah memilih tingkatan yang ingin di mainkan, sistem akan memulai soal permainan pengenalan bilangan pada jenis pertama, yaitu permainan tebak jumlah gambar.
- 3) Apabila soal permainan telah ditampilkan dan *sound* pertanyaan telah selesai membacakan soal, maka pengguna dapat memilih jawaban yang terdapat pada bagian bawah soal permainan.
- 4) Pada permainan tebak jumlah gambar, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan pertama, maka nilai pada sistem akan bertambah menjadi 3, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan kedua, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 2, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ketiga, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 1, dan apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ke empat dan seterusnya, maka nilai yang diberikan oleh sistem adalah 0.
- 5) Apabila pengguna sudah menjawab dengan benar pada jenis permainan tebak jumlah gambar, selanjutnya pengguna akan masuk ke jenis soal permainan kedua yaitu kesesuaian gambar.
- 6) Pada permainan kesesuaian gambar, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan pertama, maka nilai pada sistem akan bertambah menjadi 3, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan kedua, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 1.

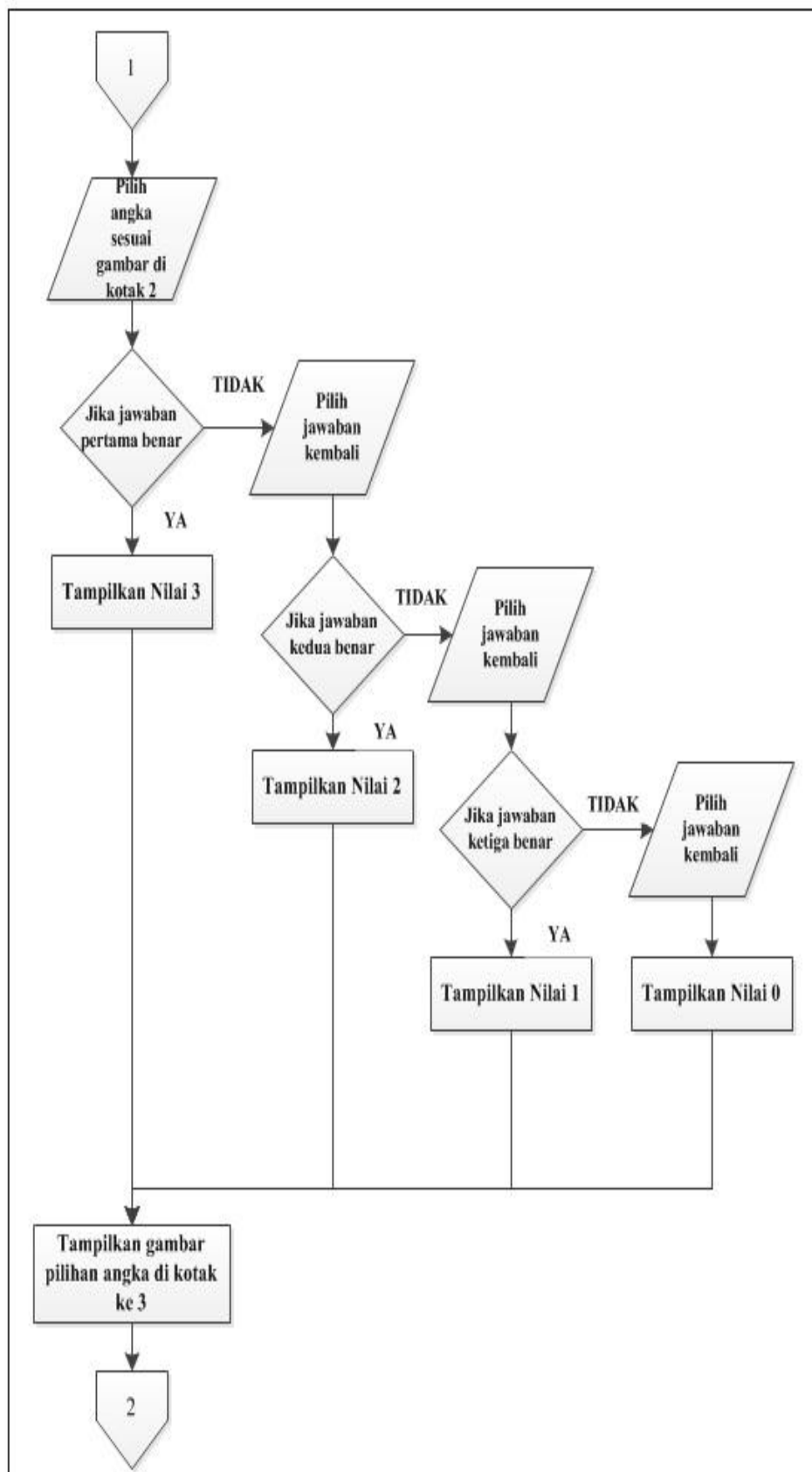
- 7) Apabila pengguna sudah menjawab dengan benar pada jenis permainan kesesuaian gambar, selanjutnya pengguna akan masuk ke jenis soal permainan ketiga yaitu kesesuaian gambar dan angka.
- 8) Pada permainan kesesuaian gambar dan angka, penilaian akan kembali sama dengan jenis permainan pertama, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan pertama, maka nilai pada sistem akan bertambah menjadi 3, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan kedua, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 2, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ketiga, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 1, dan apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ke empat dan seterusnya, maka nilai yang diberikan oleh sistem adalah
- 9) Setelah pengguna mengerjakan ketiga jenis soal berurutan sebanyak 10 (sepuluh) nomor, maka sistem akan menampilkan nilai akhir keseluruhan yang didapatkan pada saat menjalankan permainan pengenalan bilangan.

### 3. Flowchart Permainan operasi bilangan tipe penjumlahan

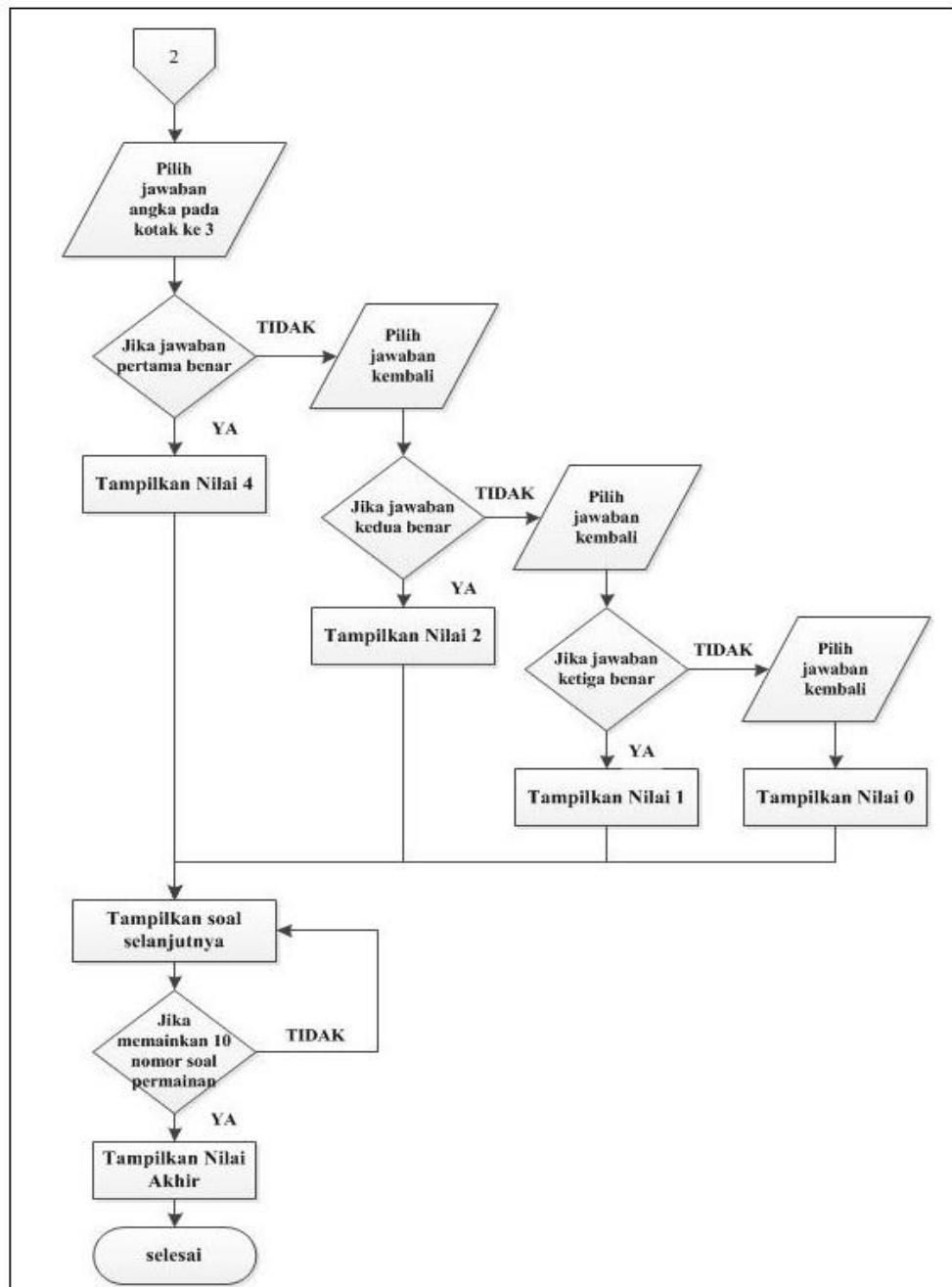
Flowchart Permainan operasi bilangan tipe penjumlahan media permainan matematika di lihat pada gambar 4.19, gambar 4.20 dan gambar 4.21.



Gambar 4.19 Flowchart permainan operasi bilangan tipe penjumlahan bagian satu



Gambar 4.20 Flowchart permainan operasi bilangan tipe penjumlahan bagian kedua



Gambar 4.21 *Flowchart* permainan operasi bilangan tipe penjumlahan bagian ketiga

Keterangan *Flowchart* permainan pengenalan bilangan tipe penjumlahan:

- 1) Permainan operasi bilangan tipe penjumlahan di mulai dengan meminta pengguna untuk memilih ingin mengubah soal permainan terlebih dahulu atau langsung memulai permainan operasi bilangan tipe penjumlahan dengan cara memilih *combo box* penjumlahan pada aplikasi permainan.

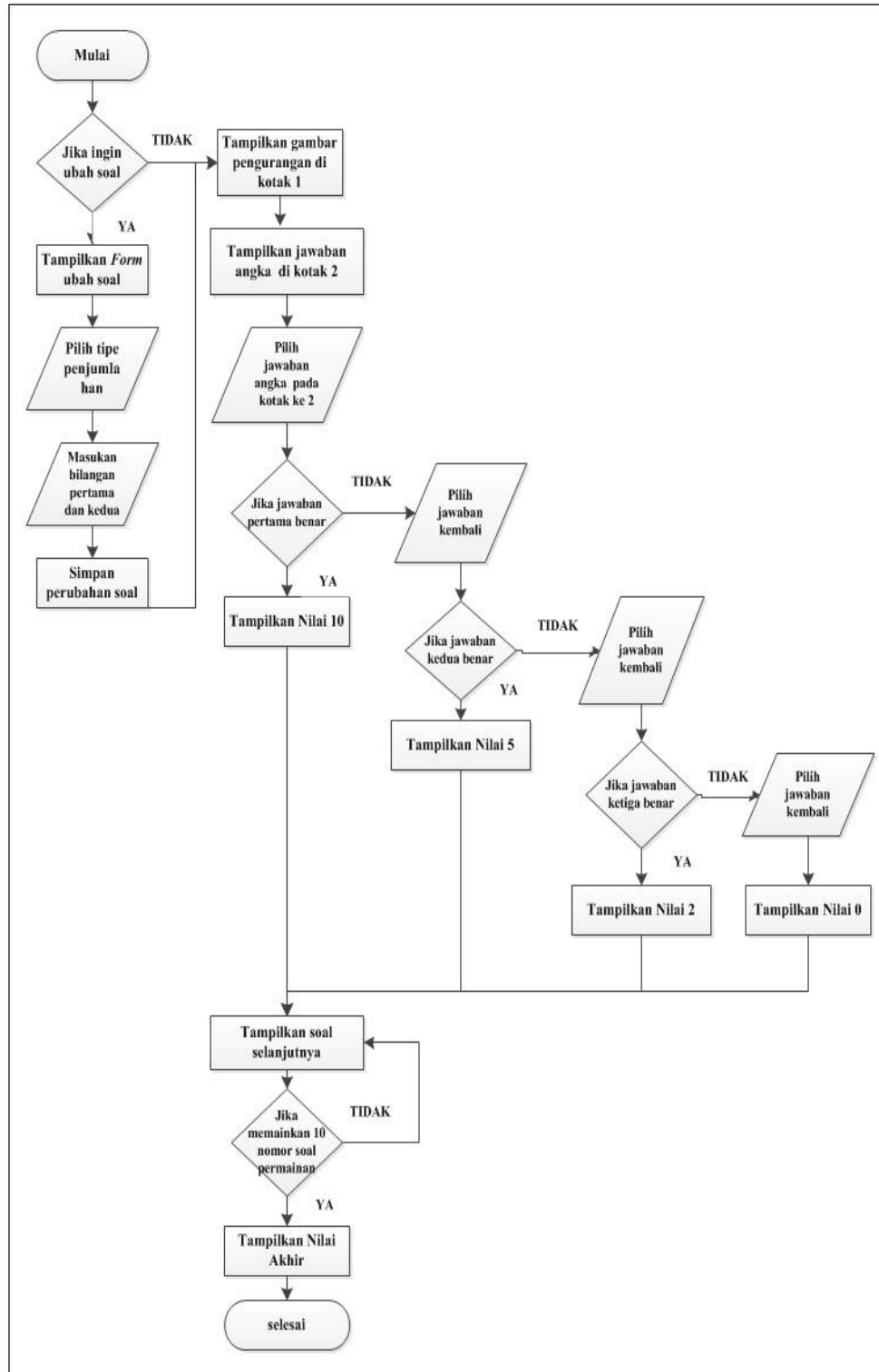


- 2) Apabila pengguna ingin mengubah soal permainan terlebih dahulu, dapat menekan tombol ubah soal, kemudian akan muncul *form* ubah soal. Selanjutnya pengguna memilih tipe penjumlahan pada *combo box* yang tersedia, pilih nomor soal yang akan di ubah, masukkan bilangan pertama dan kedua dengan syarat bilangan yang di masukkan tidak boleh kurang dari 1 dan lebih dari 20 dan yang terakhir adalah menyimpan soal yang telah di ubah.
- 3) Apabila pengguna tidak ingin mengubah soal terlebih dahulu, maka pengguna dapat langsung memulai permainan operasi bilangan tipe penjumlahan. Soal permainan di mulai dengan menampilkan gambar pertanyaan pada kotak pertama, kemudian pengguna dapat memilih jawaban yang benar berdasarkan angka yang terdapat di bawah kotak pertama.
- 4) Pada saat pengguna memilih jawaban yang sesuai dengan gambar pada kotak pertama, berlaku pemberian nilai yaitu: apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan pertama, maka nilai pada sistem akan bertambah menjadi 3, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan kedua, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 2, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ketiga, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 1, dan apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ke empat, maka nilai yang diberikan oleh sistem adalah 0.
- 5) Setelah pengguna menjawab pertanyaan dengan benar, maka aplikasi permainan akan menampilkan gambar soal penjumlahan pada kotak ke dua.

- 6) Pada saat pengguna memilih jawaban angka yang sesuai dengan gambar pada kotak kedua, berlaku pemberian nilai sebagai berikut: apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan pertama, maka nilai pada sistem akan bertambah menjadi 3, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan kedua, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 2, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ketiga, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 1, dan apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ke empat, maka nilai yang diberikan oleh sistem adalah 0.
- 7) Apabila pengguna telah menjawab pertanyaan pada kotak ke dua dengan benar, maka sistem akan menampilkan pertanyaan berupa deratan angka yang terdapat di bawah kotak ketiga.
- 8) Ketika pengguna memilih jawaban angka yang sesuai dengan penjumlahan gambar pada kotak pertama dan kotak ke dua, berlaku penilaian: apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan pertama, maka nilai pada sistem akan bertambah menjadi 4, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan kedua, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 2, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ketiga, nilai yang di berikan sistem adalah 1, dan apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ke empat, maka nilai yang diberikan oleh sistem adalah 0.
- 9) Setelah menjawab pertanyaan di kotak pertama, kotak kedua, dan kotak ketiga dengan benar, kemudian akan muncul soal nomor selanjutnya, apabila sudah menjalankan 10 nomor permainan maka sistem akan menampilkan nilai akhir dari permainan operasi bilangan tipe penjumlahan

#### 4. Flowchart Permainan operasi bilangan tipe pengurangan

Flowchart operasi bilangan pengurangan dapat di lihat pada gambar 4.22.



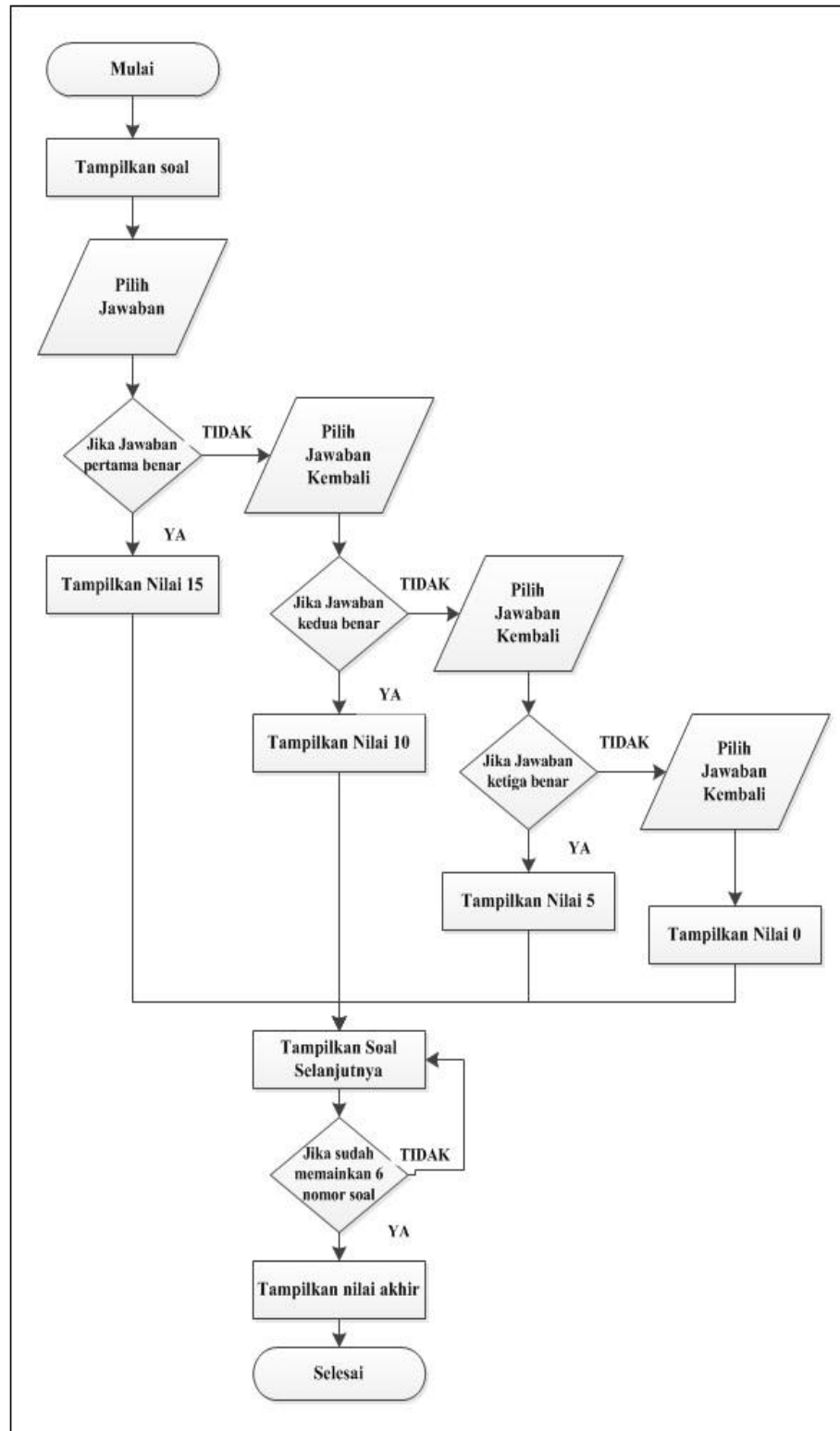
Gambar 4.22 Flowchart permainan operasi bilangan tipe pengurangan

Keterangan *Flowchart* permainan pengenalan bilangan tipe pengurangan:

- 1) Permainan operasi bilangan tipe pengurangan di mulai dengan meminta pengguna untuk memilih ingin mengubah soal permainan atau langsung memulai permainan operasi bilangan tipe pengurangan dengan cara memilih *combo box* pengurangan pada aplikasi permainan.
- 2) Jika pengguna ingin mengubah soal permainan terlebih dahulu, dapat menekan tombol ubah soal, kemudian akan muncul *form* ubah soal. Selanjutnya pengguna memilih tipe pengurangan pada *combo box* yang tersedia, pilih nomor soal yang akan di ubah, masukkan bilangan pertama dan kedua dengan syarat bilangan yang di masukkan tidak boleh kurang dari 1 atau lebih dari 20 dan bilangan pertama tidak boleh lebih kecil dari bilangan ke dua. Pengguna dapat menyimpan soal yang telah di ubah.
- 3) Apabila pengguna tidak ingin mengubah soal, maka pengguna dapat langsung memulai permainan operasi bilangan tipe pengurangan. Soal permainan di mulai dengan menampilkan gambar pertanyaan pada kotak pertama, kemudian pengguna dapat memilih jawaban yang benar berdasarkan deretan angka yang terdapat di bawah kotak pertama.
- 4) Pada saat pengguna memilih jawaban sesuai gambar pada kotak pertama, berlaku pemberian nilai: apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan pertama, maka nilai pada sistem bertambah menjadi 10, apabila menjawab benar pada kesempatan kedua, maka nilai yang di berikan sistem adalah 5, apabila menjawab benar pada kesempatan ketiga, maka nilai yang di berikan sistem adalah 2, dan apabila menjawab benar pada kesempatan ke empat, nilai yang diberikan oleh sistem adalah 0.

## 5. Flowchart Permainan Pengenalan Bentuk

Flowchart permainan pengenalan bentuk dapat di lihat pada gambar 4.23.



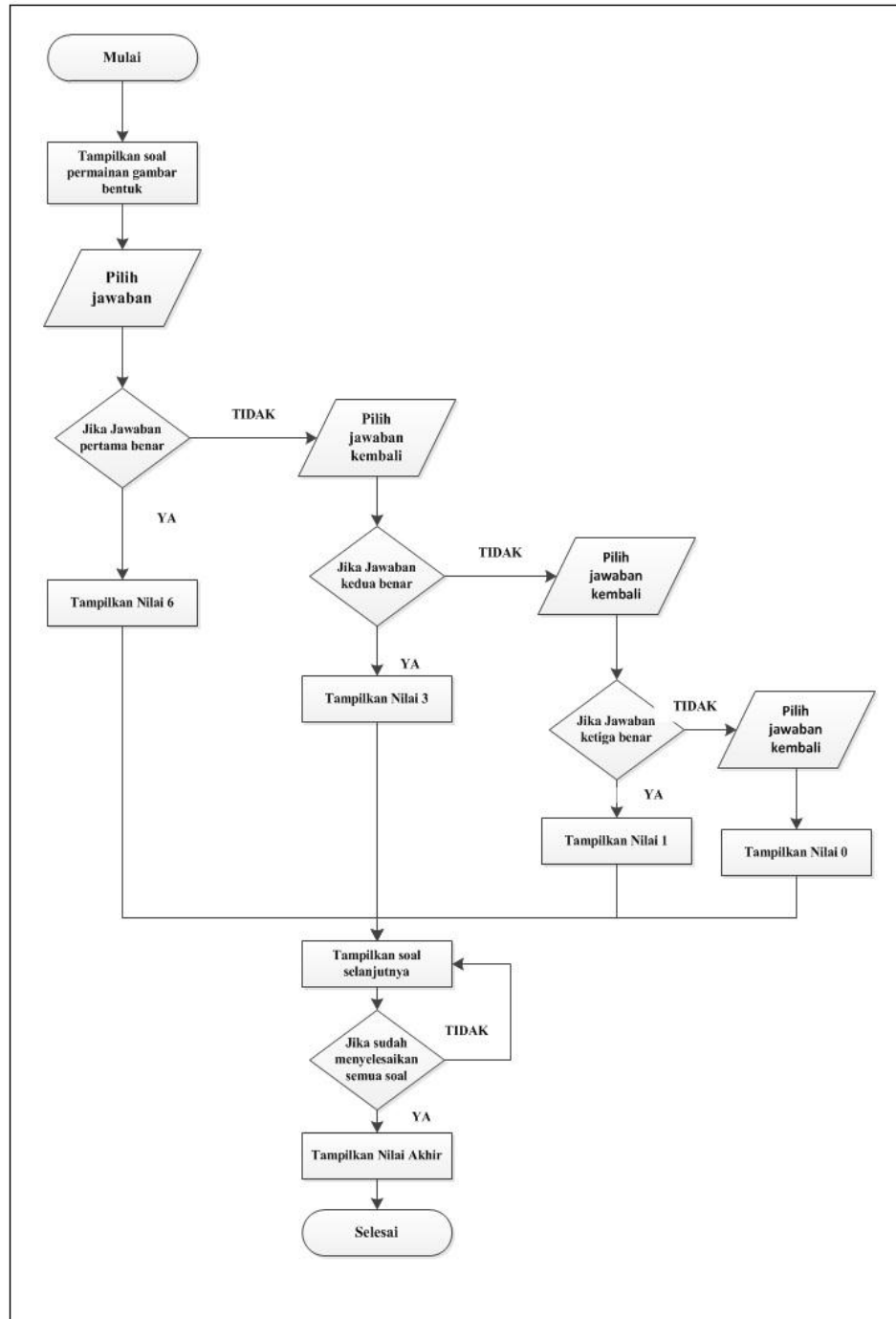
Gambar 4.23 Flowchart permainan pengenalan bentuk

Keterangan *Flowchart* permainan pengenalan bentuk:

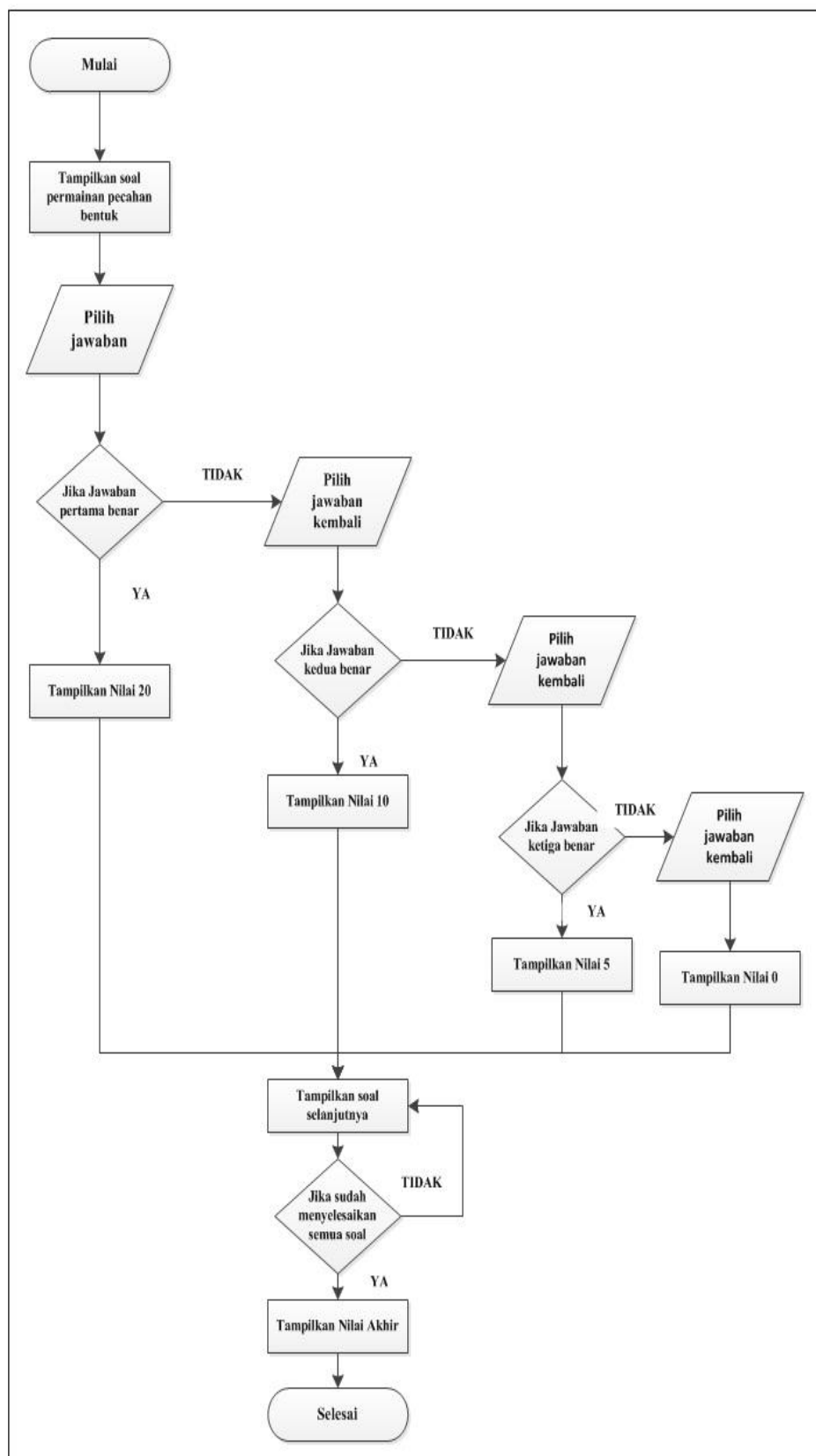
- 1) Permainan pengenalan bentuk dimulai dengan menampilkan soal permainan gambar bentuk yang akan di mainkan.
- 2) Pengguna di minta untuk memilih jawaban yang benar sesuai dengan pertanyaan yang terdapat pada soal permainan pengenalan bentuk.
- 3) Apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan pertama, maka nilai pada sistem akan bertambah menjadi 15, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan kedua, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 10, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ketiga, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 5, dan apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ke empat, maka nilai yang diberikan oleh sistem adalah 0.
- 4) Apabila pengguna telah menjawab pertanyaan dengan benar, maka permainan akan di lanjutkan pada gambar soal berikutnya.
- 5) Jika pengguna sudah memainkan enam soal permainan pengenalan bentuk, maka sistem akan menampilkan nilai akhir yang merupakan nilai keseluruhan dari jawaban pertanyaan pada permainan pengenalan bentuk.

## 6. Flowchart Permainan Operasi Bentuk

Flowchart permainan operasi bentuk dapat di lihat pada gambar 4.24, gambar 4.25 dan gambar 4.26.



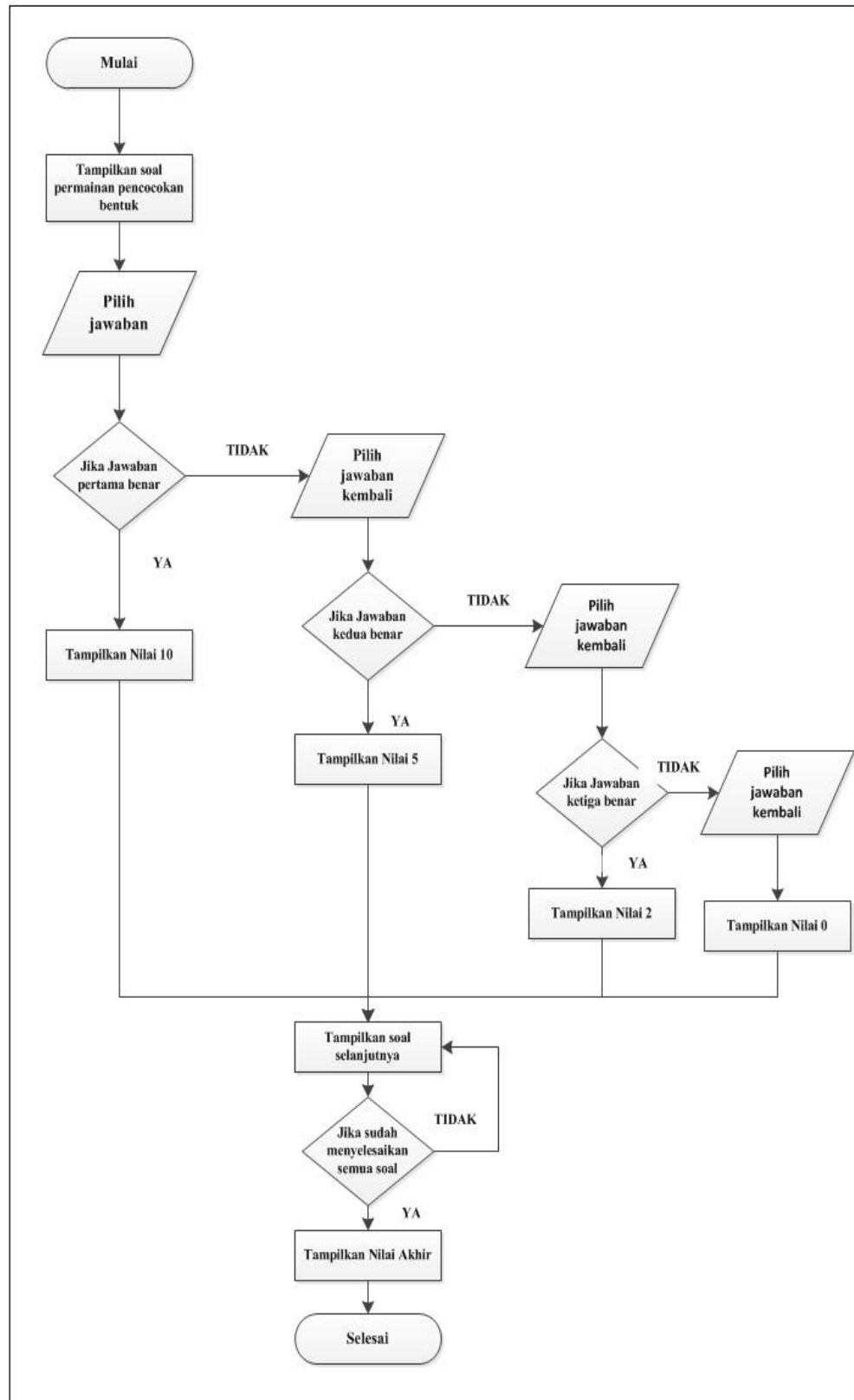
Gambar 4.24 Flowchart permainan operasi bentuk tipe gambar bentuk



Gambar 4.25 Flowchart permainan operasi bentuk



tipe pecahan bentuk



Gambar 4.26 *Flowchart* permainan operasi bentuk  
tipe pencocokan bentuk

Keterangan *Flowchart* permainan operasi bentuk:

- 1) Permainan operasi bentuk di mulai dengan meminta pengguna memilih tipe permainan yang akan di mainkan.
- 2) Apabila pengguna memilih tipe permainan gambar bentuk, maka permainan akan dimulai dan pengguna dapat memilih jawaban dari gambar yang di tampilkan pada bagian bawah gambar.
- 3) Apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan pertama, maka nilai pada sistem akan bertambah menjadi 6, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan kedua, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 3, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ketiga, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 1, dan apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ke empat dan seterusnya, maka nilai yang diberikan oleh sistem adalah 0.
- 4) Apabila pengguna memilih permainan pecahan bentuk, maka permainan akan mulai dan pengguna dapat memilih jawaban dari gambar pecahan bentuk bergerak yang di tampilkan pada bagian bawah gambar.
- 5) Apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan pertama, maka nilai pada sistem akan bertambah menjadi 20, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan kedua, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 10, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ketiga, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 5, dan apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ke empat, maka nilai yang diberikan oleh sistem adalah 0.

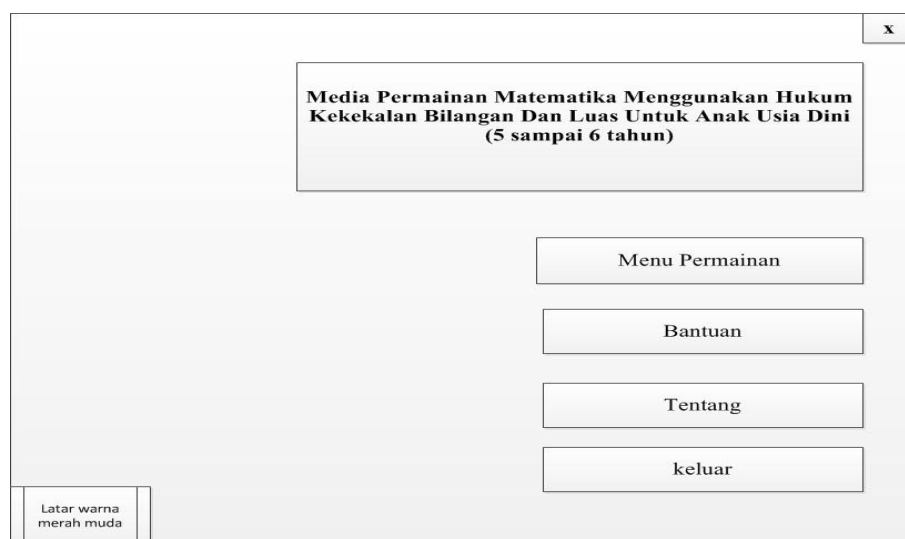
- 6) Apabila pengguna memilih tipe permainan pencocokan bentuk, maka permainan akan mulai dan pengguna dapat memilih jawaban angka yang terdapat pada bagian kanan layar. Jika jawaban yang di pilih muncul garis berhubungan, hal tersebut menandakan jawaban yang di pilih oleh pengguna adalah benar dan sebaliknya apabila tidak terdapat garis berhubungan maka jawaban yang di pilih pengguna belum benar dan dapat memilih jawaban yang lain.
- 7) Apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan pertama, maka nilai pada sistem akan bertambah menjadi 10, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan kedua, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 5, apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ketiga, maka nilai yang akan di berikan sistem adalah 2, dan apabila pengguna menjawab benar pada kesempatan ke empat dan seterusnya, maka nilai yang diberikan oleh sistem adalah 0.
- 8) Apabila sudah menyelesaikan semua soal yang terdapat pada masing-masing permainan, dengan rincian: permainan gambar bentuk sebanyak tiga soal, permainan pecahan bentuk sebanyak lima soal, dan permainan pencocokan bentuk sebanyak dua soal, maka sistem akan menampilkan nilai akhir terpisah, sesuai dengan jenis tipe permainan operasi bentuk yang di mainkan oleh pengguna.

#### 4.3.3 Perancangan antar muka (*user interface*)

*Interface* merupakan bagian dimana terjadi komunikasi antara pengguna dengan sistem. *Interface* dirancang untuk memudahkan pengguna untuk memahami sistem dan menggunakan sistem. Aplikasi media permainan ini dirancang secara sederhana namun menarik, *user friendly* agar memudahkan *user* dalam pemakaiannya. Perancangan *interface* terdiri dari beberapa *form* yaitu:

1. *Form* menu utama

*Form* menu utama terdiri dari menu pilihan permainan, bantuan, tentang dan keluar dari aplikasi. pengguna dapat memilih menu yang ingin ditampilkan oleh aplikasi media permainan di halaman utama ini. Pada menu permainan terdapat pilihan hukum kekekalan bilangan dan hukum kekekalan luas. Apabila pengguna memilih hukum kekekalan bilangan maka pengguna dapat memilih kembali permainan pengenalan bilangan dan operasi bilangan, apabila pengguna memilih hukum kekekalan luas maka pengguna dapat memilih kembali permainan pengenalan bentuk dan operasi bentuk. Berikut merupakan tampilan dari menu utama, terlihat pada gambar 4.27.



Gambar 4.27 *User interface* menu utama

## 2. *Form* Menu Tingkatan Bilangan

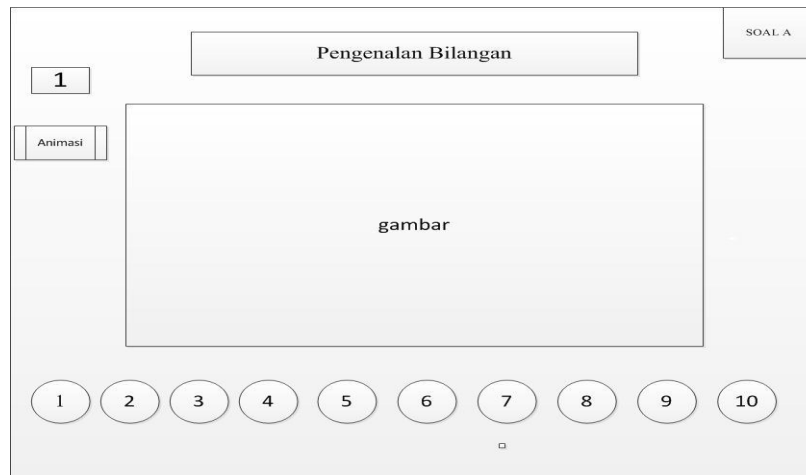
Pada saat membuka *form* menu pengenalan bilangan akan tampil 10 tingkatan permainan. Apabila *user* memilih tingkatan 1, maka permainan dimulai dengan mempelajari angka 1 sampai 10, tingkatan 2 akan mempelajari angka 11 sampai 20, tingkatan 3 mempelajari angka 21 sampai 30, dan seterusnya hingga tingkatan 10 yang mempelajari angka 91 sampai 100. Seperti yang terlihat pada gambar 4.28:



Gambar 4.28 *User interface* menu tingkatan permainan

## 3. *Form* Menu Permainan Pengenalan Bilangan

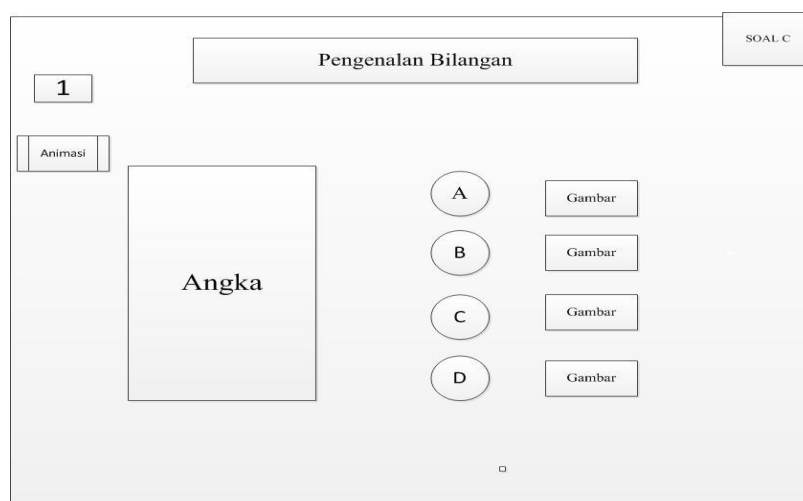
Pada *form* menu permainan pengenalan bilangan, akan terdapat 3 jenis soal yang akan mempelajari setiap angka. Terdiri dari soal pertama, yaitu soal yang kesesuaian jumlah gambar dan angka (tipe A). Jenis soal kedua, yaitu soal yang kesesuaian jumlah gambar (tipe B). Dan jenis soal 3, yaitu kesesuaian angka dengan gambar (tipe C). Seperti yang terlihat pada gambar 4.29 dan gambar 4.30 serta gambar 4.31 :



Gambar 4.29 *User interface* permainan pengenalan bilangan tipe soal A



Gambar 4.30 *User interface* permainan pengenalan bilangan tipe soal B



Gambar 4.31 *User interface* permainan pengenalan bilangan

tipe soal C

#### 4. *Form* Menu Operasi Bilangan

Pada *form* menu operasi bilangan terdapat permainan penjumlahan dan pengurangan sederhana 1 sampai 20 . Terdapat pada gambar 4.32:

The image shows a user interface for a 'Permainan Operasi Bilangan' (Number Operation Game) menu. At the top, there is a header bar with three buttons: 'Gambar' on the left, 'Operasi Bilangan' in the center, and 'Edit Soal' on the right. Below the header, there is a sub-header area with a button labeled 'Penjumlahan/ pengurangan'. The main area contains three large rectangular boxes: 'Bilangan 1' on the left, 'Bilangan 2' in the center, and 'Hasil' on the right. Between 'Bilangan 2' and 'Hasil' is a small box containing an equals sign (=). Below these boxes are six circular buttons numbered 1 through 6. Buttons 1, 2, 3, and 4 are positioned under 'Bilangan 1' and 'Bilangan 2' respectively, while buttons 5 and 6 are under the 'Hasil' box. A small square icon is located at the bottom center of the interface.

Gambar 4.32 *User interface* menu permainan operasi bilangan

#### 5. *Form* Menu Permainan Pengenalan Bentuk

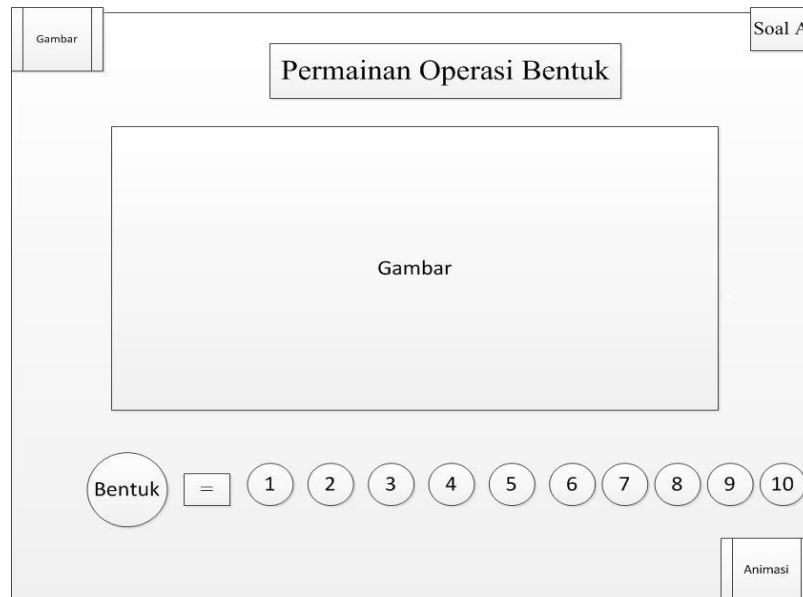
Pada *form* menu ini terdapat berbagai macam gambar bentuk geometri. Serta anak-anak dapat meneja jawaban pertanyaan yang sesuai dengan gambar soal bentuk-bentuk geometri. Seperti yang terlihat pada gambar 4.33:

The image shows a user interface for a 'Permainan Pengenalan Bentuk' (Shape Recognition Game) menu. At the top, there is a header bar with a button labeled 'Gambar' on the left. Below the header, there is a sub-header area with a button labeled 'Permainan Pengenalan Bentuk'. The main area contains a large rectangular box labeled 'Gambar' in the center. Below this box is a smaller rectangular box labeled 'EJAAN'. A small square icon is located at the bottom center of the interface. In the bottom right corner, there is a button labeled 'Animasi'.

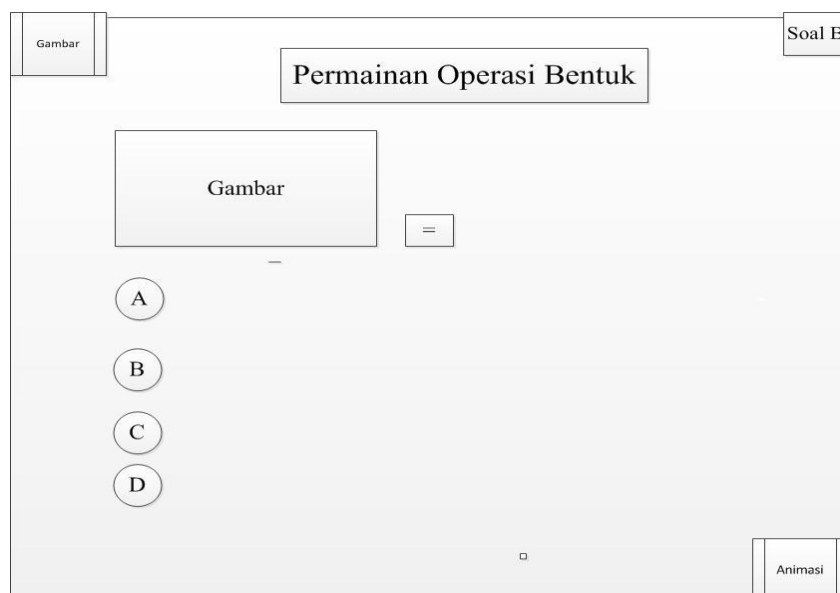
Gambar 4.33 *User interface* pengenalan bentuk

## 6. *Form* Menu Permainan Operasi Bentuk

Pada *form* operasi, anak-anak akan belajar tentang 3 jenis soal permainan, yang pertama permainan gambar bentuk (tipe A), permainan kedua yaitu permainan pecahan bentuk (tipe B) dan permainan ketiga yaitu permainan mencocokkan bentuk (tipe C) seperti gambar 4.34 dan 4.35 serta gambar 4.36:

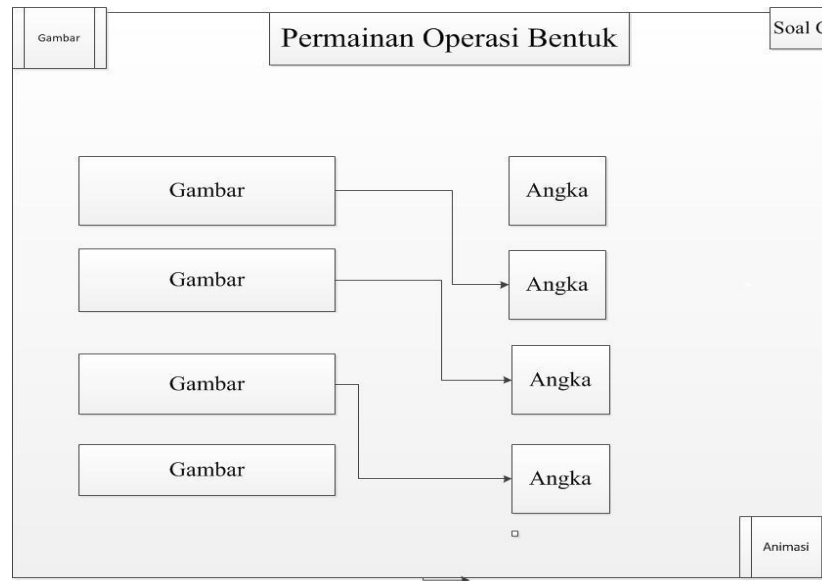


Gambar 4.34 *User interface* permainan operasi bentuk tipe soal A



Gambar 4.35 *User interface* permainan operasi bentuk tipe soal B





Gambar 4.36 *User interface* permainan operasi bentuk tipe soal C

## 7. *Form* Menu Bantuan

*Form* menu bantuan adalah *form* yang dipergunakan untuk mengetahui cara penggunaan program aplikasi. Terdapat pada gambar 4.37:



Gambar 4.37 *User interface* menu bantuan

## 8. *Form* Menu Tentang

*Form* menu bantuan adalah *form* yang dipergunakan untuk mengetahui versi dan nama pembuat program aplikasi. Terdapat pada gambar 4.38:



Gambar 4.38 *User interface* menu tentang

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahapan selanjutnya setelah analisa dan perancangan sistem yang telah dikerjakan sebelumnya. Pada implementasi sistem akan membahas mengenai hasil implementasi dari analisa dan perancangan sistem yang telah dibuat meliputi *interface*, pengkodean dan pengujian sistem. Dalam pengkodean sistem pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Java dengan bantuan perangkat lunak *NetBeans IDE 7.4*. Selanjutnya proses pengkodean dilakukan dengan membuat beberapa *package*. Berikut merupakan rincian yang telah dikelompokkan didalam masing-masing *package* tersebut :

1. *Package form* : terdiri dari *form f\_bantuan*, *form f\_menu*, *form f\_soalbilangan*, *form f\_tingkatan bilangan*, *form f\_koneksi*.
2. *Package kelas* : terdiri dari kelas BG1, kelas G3 *panel*, kelas G *panel*, kelas k\_pengenalan bilangan, kelas k\_operasi bilangan, kelas k\_pengenalan bentuk, kelas k\_operasi bentuk, kelas k\_tentang, kelas k\_koneksi, kelas k\_metode.
3. *Package gambar* : pada *package gambar* memuat semua gambar-gambar yang terdapat pada permainan.
4. *Package audio* : *audio\_thread*.
5. *Package widget* : *Button kaca* dan *panel transparan*.

## 5.2 Pengujian Sistem

Pengujian ini diperlukan untuk mengetahui tingkat keakuratan sistem yang dirancang. Berikut merupakan pembahasan mengenai pengujian sistem dari media permainan matematika menggunakan hukum kekekalan bilangan dan luas.

### 5.2.1 Pengujian *White Box*

Pengujian *white box* dilaksanakan dengan cara menguji atribut dan *method* yang terdapat pada kelas-kelas yang dibangun. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada lampiran penelitian. Pengujian dilaksanakan dengan cara memeriksa semua *statement* yang ada pada program yang telah dieksekusi minimal 1 (Satu) kali. Pengujian ini dilakukan pada proses pengembangan sistem yaitu pengujian kode program. Berikut merupakan *interface* pengguna dengan sistem serta pengkodean yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman Java.

#### 1. Menu Utama

Menu utama merupakan menu awal yang muncul pada saat program dijalankan. Pada tampilan menu utama terdapat 4 (empat) menu yang dapat dipilih oleh pengguna dalam hal ini adalah guru taman kanak-kanak, yaitu: permainan, bantuan, tentang, dan keluar. Seperti pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Tampilan menu utama

Berikut merupakan potongan *source code* pada pembuatan menu utama.

```
private void BTN1ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt)
{
    // TODO add your handling code here:
    Thread suara = new Thread(new
    AudioThread(AudioThread.clik));
    // menciptakan objek suara dari kelas audiothread dengan nilai
    audio clik
        suara.start();
    //menjalankan objek thread suara
        if (evt.getActionCommand().equalsIgnoreCase("Permainan"))
    {
        //jika tombol BTN1 bertulisan Permainan
            BTN1.setText("HUKUM KEKEKALAN BILANGAN");
        //mengganti tulisan BTN1 dengan HUKUM KEKEKALAN BILANGAN
            BTN2.setText("HUKUM KEKEKALAN LUAS");
        //MENGANTI TULISAN BTN2 DENGAN HUKUM KEKEKALAN LUAS
            BTN3.setText("KEMBALI KE MENU");
        //MENGANGGANTI TULISAN BTN3 DENGAN KEMBALI KE MENU
    }
        else if (evt.getActionCommand().equalsIgnoreCase("HUKUM
        KEKEKALAN BILANGAN")){
            BTN1.setText("PENGENALAN BILANGAN");
        //BTN1 BERTULISAN PENGENALAN BILANGAN
            BTN2.setText("OPERASI BILANGAN");
        //BTN2 BERTULISAN OPERASI BILANGAN
            BTN3.setText("KEMBALI");
        //BTN3 BERTULISAN KEMBALI
    }
        else if
            (evt.getActionCommand().equalsIgnoreCase("PENGENALAN
            BILANGAN")){
        //JIKA TOMBOL BTN1 BERTYULISAN PENGENALAN BIILANGAN
            F_TingkatanBilangan ftb = new F_TingkatanBilangan();
        //MENBUAT OBJEK ftb DARI KELAS F_TingakantanBilangan
            ftb.setVisible(true);
        //menampilkan objek ftb
    }
        else if
            (evt.getActionCommand().equalsIgnoreCase("PENGENALAN Bentuk")){
        //Jika tombol BTN1 bertulisan Pengenalan Bentuk
            K_PengenalanBentuk kpb = new K_PengenalanBentuk();
        //membuat objek kpb dari kelas K_PengenalanBentuk
            kpb.setVisible(true);
        //menampilkan objek kpb dari kelas K_PengenalanBentuk
    }
}
```

Potongan kode diatas berfungsi untuk memberi aksi ketika tombol BTN1 di tekan. Ketika pengguna menekan tombol BTN1 maka akan terdapat efek suara yang berasal dari kelas *audiothread*, kemudian program akan memeriksa

tulisan yang ada pada tombol BTN1 tersebut. Jika tombol BTN1 bertulisan Permainan maka akan terdapat pergantian sebagai berikut:

- 1) Pada menu utama akan terjadi pergantian tulisan BTN1 menjadi tulisan hukum kekekalan bilangan.
- 2) Pada menu utama akan terjadi pergantian tulisan BTN2 menjadi tulisan hukum kekekalan luas.
- 3) Pada menu akan terjadi pergantian tulisan BTN3 menjadi tulisan kembali ke menu.

Jika tombol BTN1 bertulisan hukum kekekalan bilangan maka akan terdapat pergantian sebagai berikut:

- 1) Pada menu utama akan terjadi pergantian tulisan BTN1 menjadi tulisan hukum pengenalan bilangan.
- 2) Pada menu utama akan terjadi pergantian tulisan BTN2 menjadi tulisan operasi bilangan.
- 3) Pada menu akan terjadi pergantian tulisan BTN3 menjadi tulisan kembali.

Jika tombol BTN1 bertulisan pengenalan bilangan atau pengenalan bentuk maka akan terdapat pergantian sebagai berikut:

- 1) Pada menu utama pengenalan bilangan akan menampilkan atau membuka *f\_tingkatanbilangan* yang merupakan *form* tingkatan bilangan.
- 2) Jika tombol BTN1 bertulisan pengenalan bentuk maka akan memanggil kelas *k\_pengenalanbentuk* untuk menampilkan *form* pengenalan bentuk.

## 2. Tingkatan Permainan

Tingkatan permainan merupakan menu yang akan muncul ketika menekan tombol permainan pengenalan bilangan. Terdapat 10 (sepuluh) tingkatan

permainan pada permainan pengenalan bilangan. Pada tingkatan 1 (pertama) pengguna akan menjalankan permainan untuk pengenalan angka 1 sampai 10, pada tingkatan ke 2 (dua) pengguna akan menjalankan permainan pengenalan angka 11 sampai 20, tingkatan ke 3 (tiga) pengguna akan menjalankan permainan pengenalan angka 21 sampai 30, pada tingkatan ke 4 (empat) pengguna akan menjalankan permainan pengenalan angka 31 sampai 40, tingkatan ke 5 (lima) pengguna akan menjalankan permainan pengenalan angka 41 sampai 50, pada tingkatan ke 6 (enam) pengguna akan menjalankan permainan pengenalan angka 51 sampai 60, pada tingkatan ke 7 (tujuh) pengguna akan menjalankan permainan pengenalan angka 61 sampai 70, pada tingkatan ke 8 (delapan) pengguna akan menjalankan permainan pengenalan angka 71 sampai 80, pada tingkatan ke 9 (sembilan) pengguna akan menjalankan permainan pengenalan angka 81 sampai 90 dan pada tingkatan ke 10 (sepuluh) pengguna akan menjalankan permainan pengenalan angka 91 sampai 100. Berikut adalah tampilan tingkatan permainan pada gambar 5.2



Gambar 5.2 Tampilan tingkatan permainan

Berikut merupakan potongan *source code* pada pembuatan tingkatan permainan.

```

private void
Tingkatan2ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt)
{
    // TODO add your handling code here:
    Thread suara = new Thread(new
    AudioThread(AudioThread.clik));
    //membuat objek suara dari kelas AudioThread dengan nilai
    audio clik
    suara.start();
    //memjalankan (start) objek thread suara
    K_PengenalanBilangan.level =2;
    // memberi nilai level pada kelas K_pengenalanBilangan dg
    nilai 2.
    K_PengenalanBilangan kp = new K_PengenalanBilangan();
    //membuat objek kp dari kelas K_PengenalanBilangan
    K_PengenalanBilangan.jumlah =11;
    //memberi nilai jumlah pada kelas K_PengenalanBilangan dg
    nilai 11
    kp.setVisible(true);
    //menampilkan objek kp dari kelas K_PengenalanBilangan
}

```

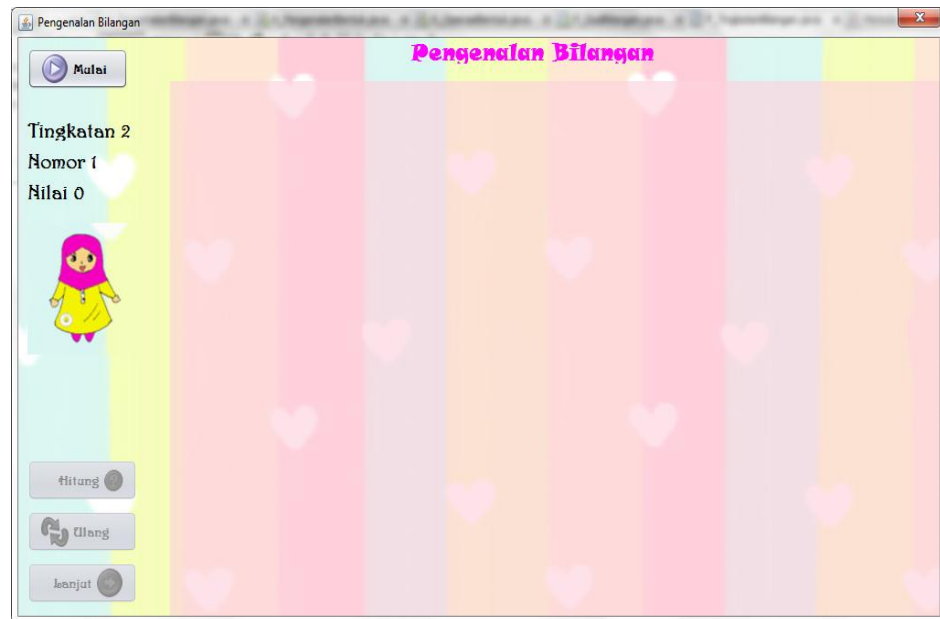
Potongan kode di atas berfungsi untuk memberi aksi kepada tombol tingkatan ketika dipilih. Dimisalkan pada tingkatan ke 2. Ketika tombol ditekan maka program akan memanggil kelas *audiothread* dengan nilai *audioclik* untuk memberi efek suara klik ketika di tekan. Kemudian sistem akan memberi nilai 2 (dua) pada level di *K\_pengenalanbilangan* dan membuat objek untuk *K\_pengenalanBilangan* serta memberi nilai 11 pada jumlah di *K\_pengenalan bilangan*. Selanjutnya program akan memanggil kelas *K\_PengenalanBilangan* yang telah dibuat objek yang sesuai dengan perintah sebelumnya untuk menampilkan *form* menu permainan pengenalan bilangan level ke 2.

### 3. Menu Permainan Pengenalan Bilangan

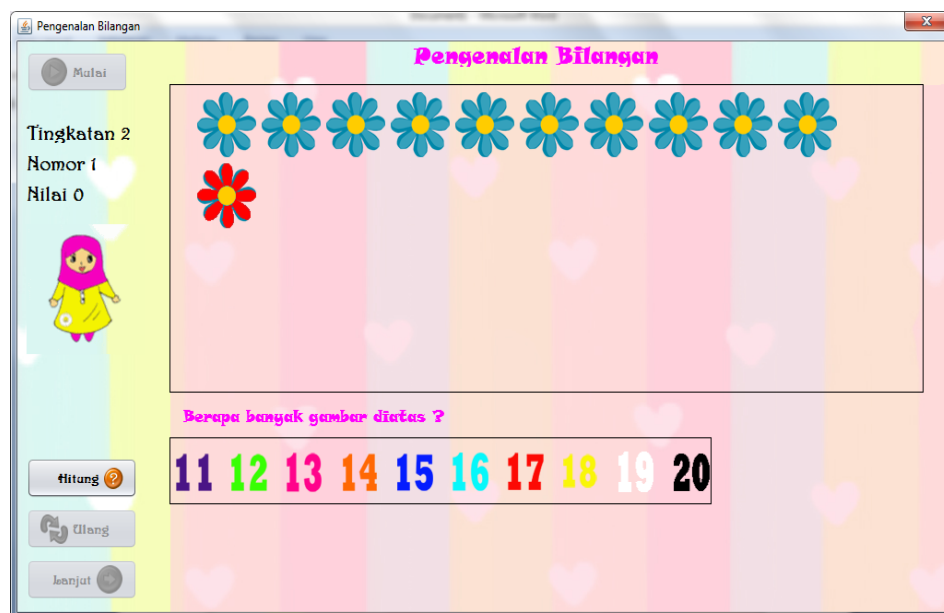
Menu permainan pengenalan bilangan merupakan salah satu menu permainan yang berfungsi untuk mengenalkan bilangan dengan rentang 1 (Satu) sampai 100 (seratus) kepada anak usia dini. Pada permainan pengenalan bilangan, terdapat 3 (tiga) jenis soal permainan yang di mainkan untuk mengenalkan masing-masing bilangan. Jenis soal pertama adalah jenis



soal yang mempelajari tentang mencocokkan jumlah gambar dengan angka (tipe A), jenis soal kedua yaitu soal yang mempelajari benda yang sama atau tidak sama jumlah benda (tipe B). Dan jenis soal ketiga, yaitu soal yang mencocokkan angka dengan jumlah benda (tipe C). Terdapat pada gambar 5.3 , gambar 5.4, gambar 5.5 dan gambar 5.6.



Gambar 5.3 Tampilan menu pengenalan bilangan sebelum di mulai



Gambar 5.4 Tampilan menu permainan pengenalan bilangan tipe A



Gambar 5.5 Tampilan menu permainan pengenalan bilangan tipe B



Gambar 5.6 Tampilan menu permainan pengenalan bilangan tipe C

Berikut merupakan potongan *source code* pada pembuatan menu permainan pengenalan bilangan jenis soal yang pertama, kedua, dan juga jenis soal ketiga:

```

public void actionPerformed(ActionEvent e) {
//override dari implements actionlistener
    if (e.getActionCommand().equalsIgnoreCase("Mulai")){
//ketika ada aksi dari componet dengan bertulisan mulai
        g = getGraphics();
//menciptkan kontex graphics pada komponen g.
        Thread suara2 = new Thread(new
            AudioThread(AudioThread.cring));
//membuat objek suara2 dari kelas AudioThread dengan nilai
cring
        suara2.start();
//menjalan thread objek suara2
        Hitung.setEnabled(true);
//memberi status true pada enabled untuk tombol hitung
        CountClick=0;
//memberi nilai countclick dengan nilai 0
        nomor=1;
//memberi nilai nomor dengan nilai 1.
        nilai =0;
//meberi nilai atribut nilai dengan nilai 0.
        jenissoal="A";
//memberi nilai pada jenissoal dengan A, jenissoal A untuk
bagian soal pertama, jenissoal B dan C untuk bagian soal
kedua dan jenis soal D untuk bagian soal ketiga
        g.drawImage(refresh1.getImage(), 173, 70, this);
//menampilkan gambar pada komponen g dengan mengambil objek
gambar refresh1
        TampilkanGambarSoalA();
//memanggil method TampilkanGambarSoalA(untuk menampilkan
gambar soal pada bagian pertama)
        TampilkanJawabanA();//memanggil method
TampilkanJawabanA (untuk menampilkan gambar pilihan angka
dari soal pada bagian pertama)
        Thread suara = new Thread(new
AudioThread(AudioThread.pengenalanBila));
//membuat objek suara dari kelas AudioThread dengan nilai
pengenalanA (suara perintah pertanyaan dari soal bagian A)
        suara.start();
//menjalan objek thread suara
        wg.closingSecs=4;
//memberi nilai closingsecs pada objek wg dengan nilai 4
        wg.jalan();
//memanggilkan method jalan dari objek wg(menjalankan
timer)
        BorderA();
//memanggilkan method BoderA(untuk memberi kotak pada soal
dan pilihan jawaban)
        Mulai.setEnabled(false);
//memberi status true pada enabled untuk tombol Mulai
        soal();//memanggil method soal(menampilkan
tulisan pertanyaan)
    }
}

```

Potongan kode diatas adalah kode yang berfungsi pada saat tombol mulai di tekan. Ketika mulai tombol ditekan maka sistem akan menampilkan gambar

soal berdasarkan tingkatan yang dipilih pada menu tingkatan permainan. Serta akan menampilkan soal bagian pertama, pilihan jawaban serta suara pertanyaan dari soal.

```
public boolean CheckJawabanA() {
//mengecek jawaban pada bagian pertama
/*jika pilihan yang diklik adalah jawab1
(pilihan pertama) maka akan dicek apakah jumlah
(jumlah gambar pada soal)
* sama dengan 1/11/21/31/41/51/61/71/81/91,
jika ya maka jawaban bernilai true (benar) jika tidak maka
* jawaban bernilai false salah.

* jika yang dipilih jawab2 (pilihan kedua) dan jumlah
= 2/12/22/32/42/52/62/72/82/92
maka bernilai true, jika tidak bernilai false.

* jika yang dipilih jawab3 dan jumlah
= 3/13/23/33/43/53/63/74/83/93
maka bernilai true, jika tidak bernilai false

* jika yang dipilih jawab4 dan jumlah
= 4/14/24/34/44/54/64/74/84/94
maka bernilai true dan jika tidak bernilai false.

* jika yang dipilih jawab5 dan jumlah
= 5/15/25/34/45/55/65/75/85/95
maka bernilai true dan jika tidak bernilai false.

* jika yang dipilih jawab6 dan jumlah
= 6/16/26/36/46/56/66/76/86/96
maka bernilai true dan jika tidak bernilai false.

* jika yang dipilih jawab7 dan jumlah
= 7/17/27/37/47/57/67/77/87/97
maka bernilai true dan jika tidak bernilai false.

* jika yang dipilih jawab8 dan jumlah
= 8/18/28/38/48/58/68/78/88/98
maka bernilai true dan jika tidak bernilai false.

* jika yang dipilih jawab9 dan jumlah
= 9/19/29/39/49/59/69/79/89/99
maka bernilai true dan jika tidak bernilai false.

* jika yang dipilih jawab10 dan jumlah
= 10/20/30/40/50/60/70/80/90/100
maka bernilai true dan jika tidak bernilai false.
```

```

*/
if (jawab[posisix][posisiy]==jawab1 &&
(jumlah ==1 || jumlah ==11||jumlah ==21 ||
jumlah ==31 ||jumlah ==41 ||jumlah ==51 ||
jumlah ==61 ||jumlah ==71 ||jumlah ==81 ||jumlah ==91))
    return true;
else if (jawab[posisix][posisiy]==jawab2 &&
(jumlah ==2|| jumlah ==12||jumlah ==22 ||
jumlah ==32 ||jumlah ==42 ||jumlah ==52 ||
jumlah ==62 ||jumlah ==72 ||jumlah ==82 ||jumlah ==92))
    return true;
else if (jawab[posisix][posisiy]==jawab3 &&
(jumlah ==3 || jumlah ==13||jumlah ==23 ||
jumlah ==33 ||jumlah ==43 ||jumlah ==53 ||
jumlah ==63 ||jumlah ==73 ||jumlah ==83 ||jumlah ==93))
    return true;
else if (jawab[posisix][posisiy]==jawab4 &&
(jumlah ==4 || jumlah ==14||jumlah ==24 ||
jumlah ==34 ||jumlah ==44 ||jumlah ==54 ||
jumlah ==64 ||jumlah ==74 ||jumlah ==84 ||jumlah ==94))
    return true;
else if (jawab[posisix][posisiy]==jawab5 &&
(jumlah ==5 || jumlah ==15||jumlah ==25 ||
jumlah ==35 ||jumlah ==45 ||jumlah ==55 ||
jumlah ==65 ||jumlah ==75 ||jumlah ==85 ||jumlah ==95))
    return true;
else if (jawab[posisix][posisiy]==jawab6 &&
(jumlah ==6|| jumlah ==16 ||jumlah ==26||
jumlah ==36 ||jumlah ==46 ||jumlah ==56 ||
jumlah ==66 ||jumlah ==76 ||jumlah ==86 ||jumlah ==96))
    return true;

```

```

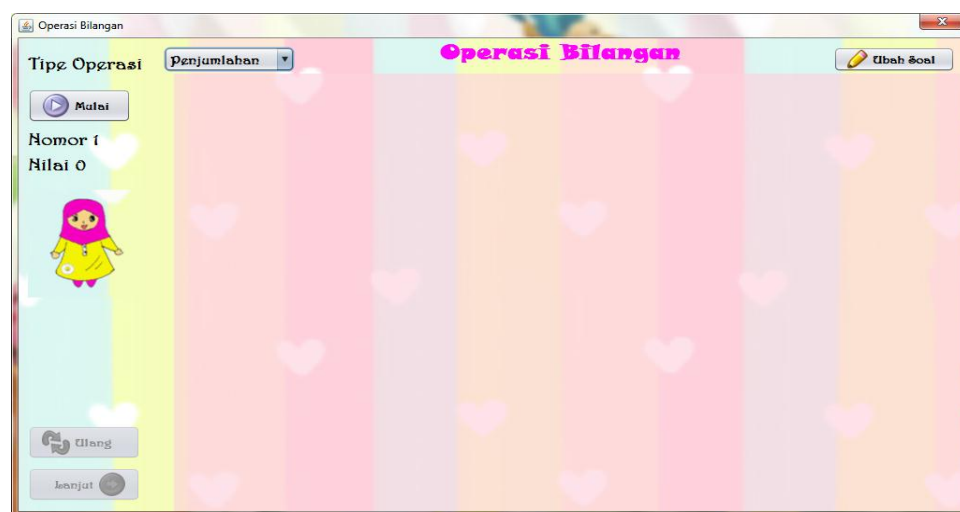
else if (jawab[posisix][posisiy]==jawab7 &&
(jumlah ==7 || jumlah ==17 ||jumlah ==27 ||
jumlah ==37||jumlah ==47 ||jumlah ==57 ||
jumlah ==67 ||jumlah ==77 ||jumlah ==87 ||jumlah ==97))
    return true;
else if (jawab[posisix][posisiy]==jawab8 &&
(jumlah ==8 || jumlah ==18 ||jumlah ==28 ||
jumlah ==38||jumlah ==48 ||jumlah ==58 ||
jumlah ==68 ||jumlah ==78 ||jumlah ==88 ||jumlah ==98))
    return true;
else if (jawab[posisix][posisiy]==jawab9 &&
(jumlah ==9 || jumlah ==19||jumlah ==29 ||
jumlah ==39 ||jumlah ==49 ||jumlah ==59 ||
jumlah ==69 ||jumlah ==79 ||jumlah ==89 ||jumlah ==99))
    return true;
else if (jawab[posisix][posisiy]==jawab10 &&
(jumlah ==10 || jumlah ==20||jumlah ==30 ||
jumlah ==40 ||jumlah ==50 ||jumlah ==60 ||
jumlah ==70 ||jumlah ==80 ||jumlah ==90 ||jumlah ==100))
    return true;
    return false;
}

```

Potongan kode di atas berfungsi untuk memeriksa jawaban yang dipilih pada soal bagian pertama, jika kondisi diatas bernilai *true* maka jawaban bernilai benar dan dapat berlanjut ke soal bagian kedua, jika kondisi diatas bernilai *false* maka jawaban bernilai salah dan tidak dapat melanjutkan ke bagian soal kedua. Pemeriksaan jawaban terjadi ketika pilihan jawaban gambar angka di tekan sehingga program akan mengambil `array[posisix][posisiy]` pada gambar yang dipilih atau ditekan dan kemudian akan dimasukan ke kondisional pemeriksaan seperti yang terdapat pada potongan kode diatas.

#### 4. Menu Permainan Operasi Bilangan

Di dalam menu permainan operasi bilangan, terdapat dua kategori operasi sederhana yang akan dipelajari oleh anak usia dini, yaitu: penjumlahan dan pengurangan. Pada menu permainan operasi bilangan juga terdapat tombol ubah soal, dimana pengguna dapat mengubah ke 10 (sepuluh) soal pada operasi penjumlahan dan pengurangan. Bilangan yang dipelajari pada menu permainan adalah bilangan dengan rentang 1 (satu) sampai 20 (dua puluh). Berikut merupakan alur permainan operasi penjumlahan. Seperti yang terdapat gambar 5.7, gambar 5.8, gambar 5.9, dan gambar 5.10.



Gambar 5.7 Tampilan menu operasi bilangan sebelum di mulai



Gambar 5.8 Tampilan operasi bilangan tipe penjumlahan soal ke-1



Gambar 5.9 Tampilan Operasi Bilangan Tipe Penjumlahan Soal ke-2



Gambar 5.10 Tampilan operasi bilangan tipe penjumlahan hasil

Berikut merupakan alur permainan dari operasi pengurangan pada menu operasi bilangan. Seperti pada gambar 5.11 dan gambar 5.12 :



Gambar 5.11 Tampilan menu operasi bilangan tipe pengurangan soal



Gambar 5.12 Tampilan menu operasi bilangan tipe pengurangan jawaban soal

Selanjutnya adalah menu ubah soal yang terdapat pada menu operasi bilangan. Menu ini berfungsi untuk mengubah soal pada operasi penjumlahan dan pengurangan dengan cara memasukkan bilangan satu dan bilangan dua pada kotak yang tersedia, dengan syarat angka yang dimasukkan tidak boleh lebih dari 20 (dua puluh) dan tidak boleh kurang dari 1 (satu). Serta pada operasi



pengurangan, angka yang dimasukkan pada bilangan satu tidak boleh lebih besar daripada angka yang dimasukkan pada bilangan dua. Seperti yang terdapat pada gambar 5.13.

No	Bilangan 1	Bilangan 2	Jumlah
1	11	7	18
2	12	8	20
3	1	1	2
4	2	1	3
5	4	1	5
6	3	4	7
7	2	4	6
8	5	7	12
9	8	1	9
10	10	10	20

Gambar 5.13 Tampilan menu ubah soal

Berikut merupakan potongan *source code* pada pembuatan menu permainan operasi bilangan:

```
private int AmbilBilangan1(int no){
// mengambil bilangan angka pertama dalam database
    konek.initConnection();
//memanggil method initConnection pada K_Koneksi
dari objek konek.
    int B1 = 0; //inisialisasi int B1 dengan nilai 0
    /*
    * mencoba mengambil data bilangan pertama
    * pada table (t_pengurangan/t_penjumlahan sesuai
    tipe soal yang dipilih )
    */
    try{
        Statement statement = (Statement)
        konek.getConnection().createStatement();
        java.sql.ResultSet result
        = statement.executeQuery
        ("SELECT * FROM "+namatable+" where `No`='"+no+"'");
        if (result.next()) {
            B1 = result.getInt(2); // nilai b1 dari kolom 2
        }
        result.close();
        statement.close();
        konek.getConnection().close();
    }catch(Exception e){
        JOptionPane.showMessageDialog
        (null,"Error "+ e.getMessage());
    }
    return B1;
}
```

Potongan kode diatas berfungsi untuk mengambil data nilai bilangan pertama pada tabel (t\_penjumlahan atau t\_pengurangan) yang ada pada *database*, dimana sebelumnya telah dimasukan data sesuai dengan nomor soal yang akan dikerjakan.

```
private int AmbilBilangan2(int no)
{
    // mengambil bilangan angka kedua dalam database
    konek.initConnection();
    //memanggil method initConnection pada
    K_Koneksi dari objek konek.
    int B2 = 0; //inisialisasi int B2 dengan nilai 0
    /*
    * mencoba mengambil data bilangan kedua
    * pada table (t_pengurangan/t_penjumlahan sesuai
    * tipe soal yang dipilih )
    */
    try{

        Statement statement = (Statement)
        konek.getConnection().createStatement();
        java.sql.ResultSet result =
        statement.executeQuery
        ("SELECT * FROM "+namatable+" where `No`='"+no+"'");
        if (result.next())
        {
            B2 = result.getInt(3);
            // nilai b2 dari kolom 3
        }
        result.close();
        statement.close();
        konek.getConnection().close();
    }catch(Exception e){

        JOptionPane.showMessageDialog
        (null,"Error "+ e.getMessage());
    }
    return B2;
}
```

Potongan kode diatas berfungsi untuk mengambil data nilai bilangan kedua pada tabel (t\_penjumlahan atau t\_pengurangan) yang ada pada *database*, dimana sebelumnya telah dimasukan data sesuai dengan nomor soal yang akan dikerjakan.

```

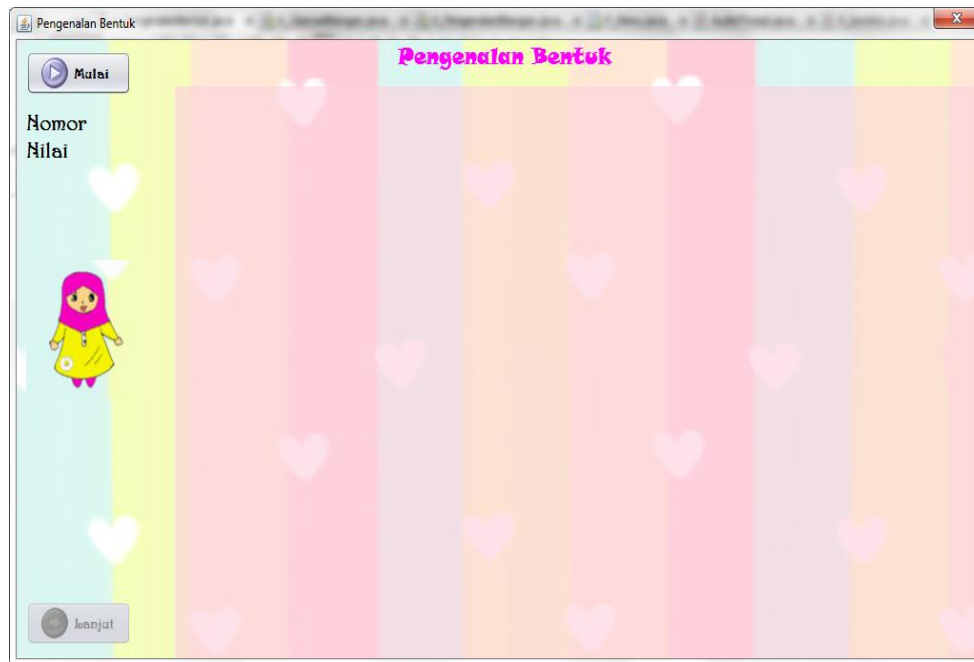
public void AmbilData(){
// index 0 = penjumlahan, index 1=pengurangan.
    if (CBTipe.getSelectedIndex()==0)
//jika yang dipilih adalah tipe soal penjumlahan
        namatable="t_penjumlahan";
//sehingga nilai namatable adalah t_penjumlahan
    else
//jika bukan tipe soal penjumlahan (pengurangan)
    yang dipilih
        namatable="t_pengurangan";
//sehingga nilai nmatable adalah t_pengurangan
    Bilangan1 = AmbilBilangan1(nomor);
// mengambil bilangan1 berdasarkan nomor urut
    Bilangan2 = AmbilBilangan2(nomor);
// mengambil bilangan2 berdasarkan nomor urut
    if (CBTipe.getSelectedIndex()==0)
//index 0 artinya penjumlahan
        jumlah = Bilangan1+Bilangan2;
// maka nilai jumlah adalah bilangan1+bilangan2
    else //jika bukan penjumlahan (pengurangan)
        jumlah = Bilangan1-Bilangan2;
// maka nilai jumlah adalah bilngan1-bilangan2
    }
}

```

Potongan kode diatas berfungsi untuk mengatur nama tabel yang akan diambil dari data (bilangan 1 dan bilangan 2). Jika yang dipilih adalah tipe soal penjumlahan maka nama tabel yang akan diambil datanya adalah t\_penjumlahan sebaliknya maka data yang akan diambil berasal dari t\_pengurangan. Data bilangan 1 dan bilangan 2 diambil berdasarkan nomor yang akan dikerjakan. Selain mengambil bilangan 1 dan bilangan 2 pada kode diatas juga berfungsi untuk menghitung jumlah dari pengurangan atau penjumlahan bilangan 1 dan bilangan 2.

##### 5. Menu Permainan Pengenalan Bentuk

Menu permainan pengenalan bentuk merupakan menu permainan yang mempelajari tentang bentuk-bentuk geometri sederhana yang telah dikenalkan sebelumnya kepada anak usia dini, diantaranya: lingkaran, segitiga, persegi, persegi panjang, jajar genjang, dan oval. Seperti pada gambar 5.14 dan pada gambar 5.15.



Gambar 5.14 Tampilan menu pengenalan bentuk sebelum di mulai



Gambar 5.15 Tampilan menu pengenalan bentuk setelah di mulai

Berikut merupakan potongan *source code* pada pembuatan menu permainan pengenalan bentuk:

```

public void mousePressed(MouseEvent e) {
//override moucelistener ketika mouse press pada layar
    int px=e.getX();
//inisialisasi int px dan memberi nilainya berasal
//dari daerah yang di press pada layar dengan mengambil
//pixel x nya
    int py=e.getY();
//inisialisasi int py dan memberi nilainya berasal
// dari daerah yang di press pada layar dengan
// mengambil pixel y nya
    int [] square=new int[2];
//membuat array square dengan panjang 2 (0 dan 1)
    square= getIndex(px, py);
// memberi nilai array square dengan berdasarkan
// method getIndex(px,py)
    if (px>=175 && px<=263 && py>=360 && py<=580 &&
        StatusClick ==true ){
// jika nilai px dan py berada pada pixel tersebut
// (ketika mouse press pada layar )
// dan statusclick bernilai true
        CountClick++; //councllick ditambah 1.
        g = getGraphics();
//menciptkan kontex graphics pada komponen g
        posisix=square[0];
// memberi nilai posisix berdasarkan nilai array square[0]
        posisiy=square[1];
//memberi nilai posisiy berdasarkan nilai array square[1]
        GambarPilihan();
// memanggil method GambarPilihan ()
        g.drawOval(175+(60*square[0]),360+(60*square[1]),48,48);
//menggambar oval pada pixel x =
//175+(60* nilai array square[0],
//y = 360+(60*nilai array square[1]) dengan ukuran 48x48
        if (CheckJawaban()==true){
//jika checkjawaban(method yang berfungsi mengecek jawaban
//yang di pilih) bernilai true
            wg.jalan2();
//memanggil method jalan2 dari objek wg
            Thread suara = new Thread(new
                AudioThread(AudioThread.benar)
            );
//menciptakan objek suara dari kelas AudioThread
//dengan nilai audio benar (suara yeey hebat)
            suara.start();
//menjalankan thread suara
            StatusClick=false;
// memberi nilai false pada statusclick karena jawaban
//sudah benar sehingga tidak bisa memilih jawaban lain lg
            BeriPoint();
// memanggil method beripoint (memberi point pada nilai
//yang di dapatkan)
            Nilai.setText("Nilai "+nilai);
//menuliskan Nilai + nilai (yang didapatkan dari point)
//pada lebel Nilai
        }
        else{//jika chackjawaban bernilai selain true
            (false)
            Thread suara = new Thread(new

```

```

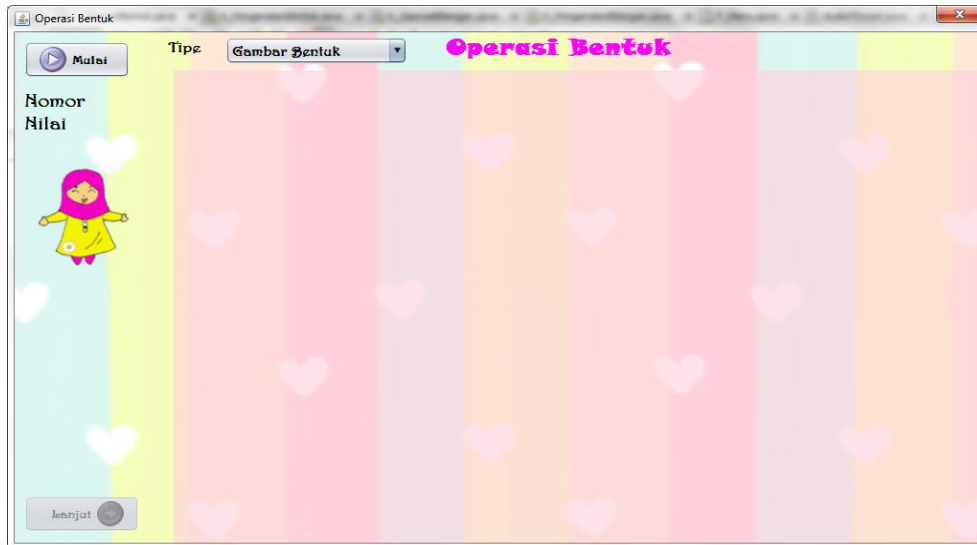
AudioThread(AudioThread.salah));
//menciptakan objek suara dari kelas AudioThread dengan
    nilai audio salah ( yah salah)
        suara.start();//menjalankan thread suara
    }
}
}

```

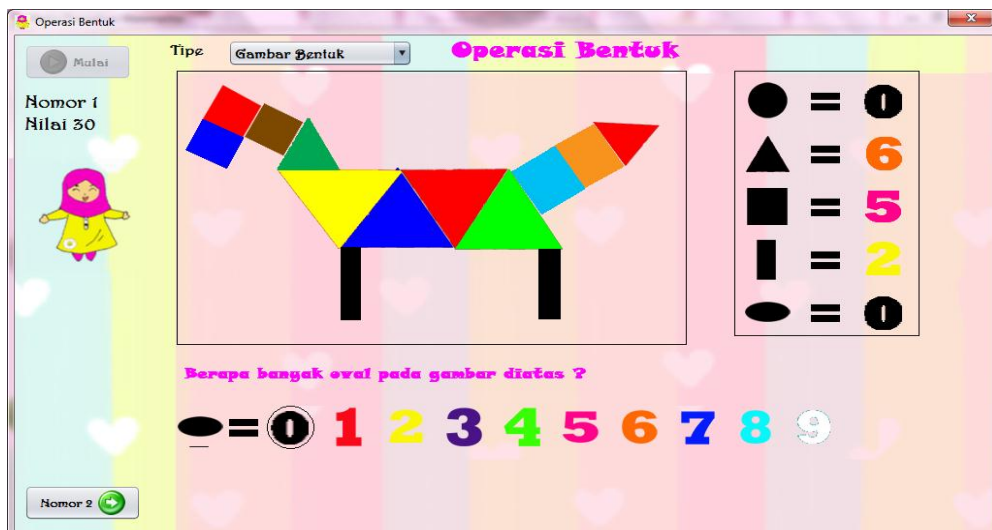
Potongan kode diatas berfungsi ketika *mousepress* pada tampilan permainan digunakan untuk memilih jawaban pilihan A,B,C dan D. Ketika jawaban yang kita pilih benar atau *check* jawaban bernilai *true* maka program akan mengeluarkan suara *reward* suara tepuk tangan dan nilai ditambah dengan "yey hebat!" kemudian *statusclick* menjadi *false* sehingga tidak bisa memilih jawaban lain lagi, setelah itu program akan memberi *point* dan menampilkan nilai yang telah pengguna peroleh. Namun ketika jawaban yang dipilih salah maka program akan menampilkan suara salah "yah salah".

#### 6. Menu Permainan Operasi Bentuk

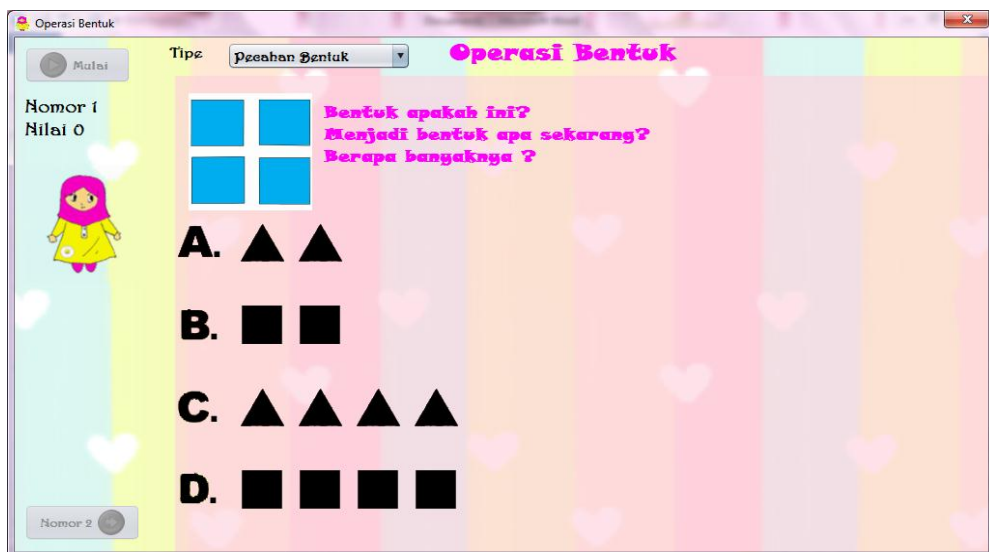
Pada menu permainan operasi bentuk, terdapat 3 (tiga) jenis permainan yang dapat di jalankan oleh pengguna. Jenis permainan pertama atau jenis permainan soal A adalah permainan gambar bentuk, pada permainan jenis ini anak-anak usia dini akan menghitung jumlah bentuk geometri yang terdapat pada gambar yang ditampilkan. Jenis permainan kedua, atau jenis permainan soal B adalah permainan pecahan bentuk, pada permainan ini hal yang akan dipelajari oleh anak usia dini adalah mengenal suatu geometri terdiri dari beberapa gabungan geometri yang lain nya. Jenis permainan ketiga atau jenis soal C adalah permainan menghubungkan bentuk, pada permainan jenis ini anak usia dini yang telah dikenalkan bilangan dan bentuk sebelumnya akan mempelajari menghubungkan bentuk dan angka. Seperti yang terdapat pada gambar 5.16, gambar 5.17, gambar 5.18, dan gambar 5.19.



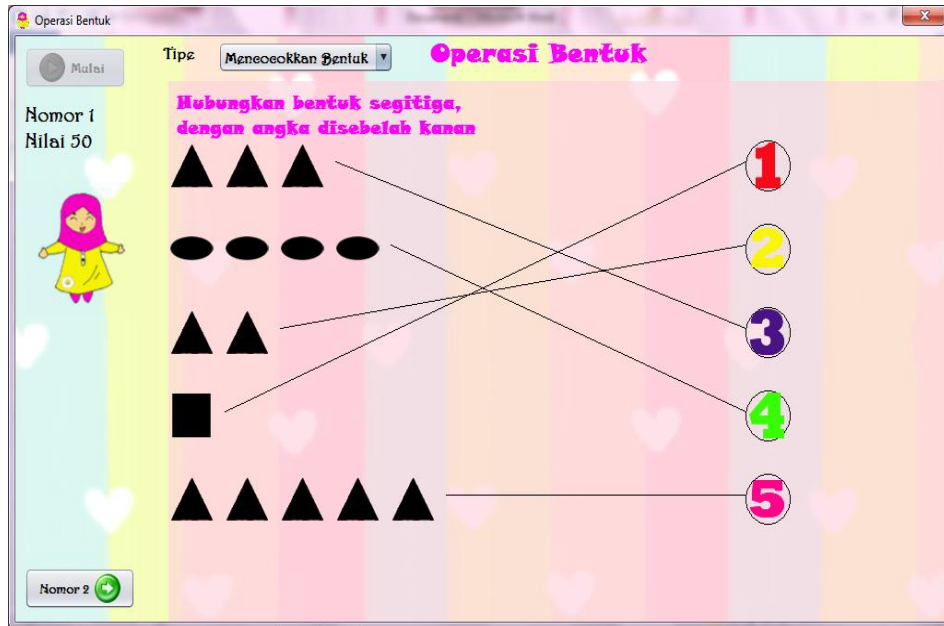
Gambar 5.16 Tampilan menu operasi bentuk sebelum di mulai



Gambar 5.17 Tampilan menu operasi bentuk tipe gambar bentuk



Gambar 5.18 Tampilan menu operasi bentuk tipe pecahan bentuk



Gambar 5.19 Tampilan menu operasi bentuk tipe mencocokkan bentuk

Berikut merupakan potongan *source code* pada pembuatan menu permainan operasi bentuk:

```
if (e.getActionCommand().equalsIgnoreCase("Mulai"))
{
    //ketika ada aksi dari componet dengan bertulisan mulai
    Thread suara = new Thread(new
    AudioThread(AudioThread.cring));
    //menciptakan objek thread suara dari kelas AudioThread
    // dengan nilai audio cring
    suara.start();//menjalankan objek thread suara
    g = getGraphics();
    //menciptkan kontex graphics pada komponen g.
    g.drawImage(refresh1.getImage(), 173, 70, this);
    //menampilkan gambar pada komponen g dengan mengambil
    //objek gambar refresh1
    nomor =1;
    //inisialisasikan int nomor dengan nilai 1
    pertanyaan=1;
    // inisialisasikan int pertanyaan dengan nilai 1
    Nomor.setText("Nomor "+nomor);
    //menuliskan Tulisan Nomor + nomor(int nomor)
    // di lebel Nomor
    nilai=0;
    //inisialisasikan nilai nilai dengan 0.
    Nilai.setText("Nilai "+nilai);
    //menuliskan Tulisan Nilai +nilai(int nilai)
    //pada lebel Nilai
    Soal();
    //memanggil method soal untuk mengecek soal jenis
    //apa dan nomor berapa yang akan ditampilkan sesuai
    //dengan tipe dan nomor
}
```



```

        if (Tipe.getSelectedIndex()==0){
//jika tipe yang dipilih berindex 0 (gambar bentuk)

            Border();
//memanggil method border (untuk menampilkan boder
//kotak bingkai pada soal gambar bentuk)
            TampilkanPertanyaan();

//memanggil method TampilkanPertanyaan untuk
//menampilkan pertanyaan
//(untuk menampilkan tulisan pertanyaan+suara soal)

            TampilkanJawaban();
//memanggil method TampilkanJawaban untuk
// menampilkan pilihan jawaban pada gambar bentuk
        }
        else if (Tipe.getSelectedIndex()==1){
//jika tipe yang dipilih berindex 1 (pecahan gambar)
            imageLabel.setVisible(true);
//menampilkan imagelabel true (gambar soal gif)
            TampilkanPilihan();

//memanggil method TampilkanPilihan menampilkan
//pilihan jawaban pada pecahan gambar
        }
        else if (Tipe.getSelectedIndex()==2){
//jika tipe yang dipilih berindex 2 (pencocokan gambar)
            TampilkanPilihan2();

//memanggil method TampilkanPilihan2 untuk menampilkan
// pilihan jawaban pada pencocokan gambar

        }

        wg.jalan();
//memanggil method jalan dari objek wg
    }

```

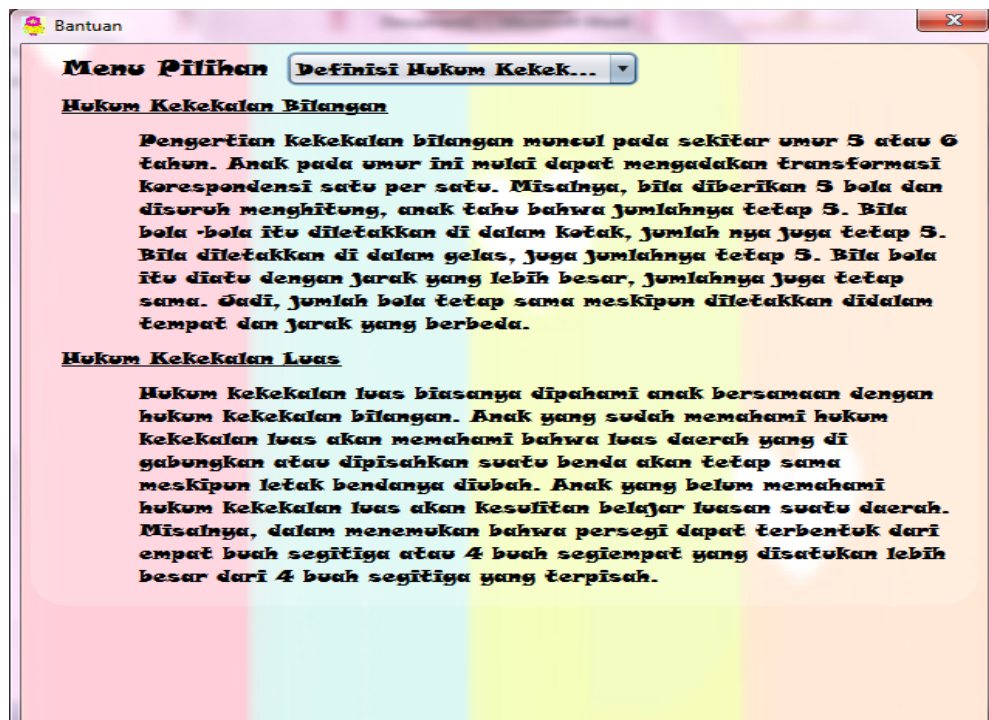
Potongan kode diatas berfungsi sebagai pemberi aksi ketika tombol mulai di tekan, sehingga program akan memeriksa tipe soal permainan yang dipilih. Jika tipe gambar yang dipilih adalah gambar bentuk maka program akan menampilkan soal permainan gambar soal robot kuda, robot manusia, dan rumah. Jika tipe gambar yang dipilih adalah pecahan gambar maka program akan menampilkan soal permainan gambar bergerak dan jika tipe yang di pilih adalah pencocokan gambar maka program akan menampilkan soal permainan mencocokkan gambar, yaitu gambar acak geometri berserta angka jawabannya.

## 7. Menu Bantuan

Menu bantuan adalah menu yang dapat dimanfaatkan sebagai panduan atau cara menggunakan aplikasi permainan matematika serta definisi dari hukum kekekalan bilangan dan luas. Seperti pada gambar 5.20 dan gambar 5.21.



Gambar 5.20 Tampilan menu bantuan cara penggunaan



Gambar 5.21 Tampilan menu bantuan definisi hukum kekekalan

Pada tampilan menu ini hanya menggunakan *jlabel* yang di tuliskan dengan format *html*. Potongan kode di misalkan sintak *html* pada *jlabel* tulisan bantuan pengenalan bilangan. Berikut merupakan potongan *source code* yang dipergunakan pada pembuatan menu bantuan:

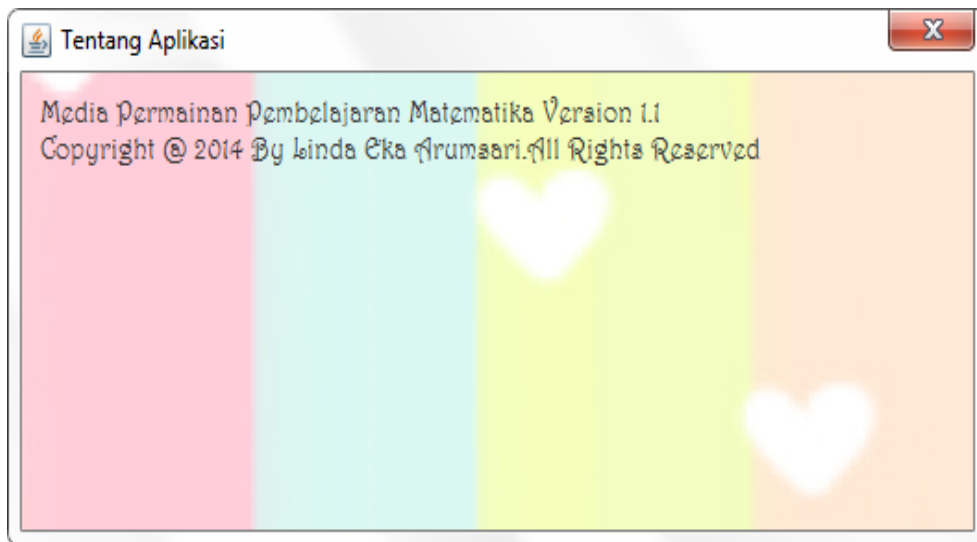
```
<html>
<body>
  <U> Pengenalan Bilangan : </U>
<ol> <li> Pilih Menu Permainan </li>
      <li>Pilih Hukum Kekekalan Bilangan </li>
      <li>Pilih Pengenalan Bilangan </li>
      <li> Pilih tingkatan permainan yang ingin dimainkan</li>
      <li>Pilih Mulai</li>
    </ol>
</body>
</html>
```

```
<<html>
<body>
<U>Hukum Kekekalan Bilangan</u>
<ol>Pengertian kekekalan bilangan muncul pada sekitar
umur 5 atau 6 tahun. "
+ "Anak pada umur ini mulai dapat mengadakan transformasi
korespondensi satu per satu. Misalnya, bila "
+ "diberikan 5 bola dan disuruh menghitung, anak tahu bahwa
jumlahnya tetap 5. Bila bola -bola itu diletakkan "
+ "di dalam kotak, jumlah nya juga tetap 5.
Bila diletakkan di dalam gelas, juga jumlahnya tetap 5.
Bila bola itu "
+ "diatur dengan jarak yang lebih besar,
jumlahnya juga tetap sama. Jadi, jumlah bola tetap "
+ "sama meskipun diletakkan didalam tempat dan jarak yang
berbeda.</ol>
</body>
</html>
```

Kode diatas berfungsi untuk membuat bantuan keterangan pada pengenalan bilangan dan definisi hukum kekekalan bilangan didalam *jlabel*. Begitu juga pada sintak tulisan bantuan untuk menu lainnya dan definisi hukum kekekalan luas.

## 8. Menu Tentang

Menu tentang merupakan menu yang berfungsi sebagai menu informasi yang berisi tentang versi dari permainan matematika dan nama pembuat permainan. Seperti yang terdapat pada gambar 5.22.



Gambar 5.22 Tampilan menu tentang

Berikut merupakan potongan *source code* yang dipergunakan pada pembuatan menu tentang:

```
public K_Tentang()
//contrictor Kelas K_Tentang
{
    setBounds(100, 100, 530, 250);
//membuat ukuran posisi letak form pada
//(100,100) dengan layar 530x250
    setTitle("Tentang Aplikasi");
//membuat judul form pada bar
    setLayout(null);
//membuat nilai layout null
    JLabel lblVersion = new JLabel
        ("Media Permainan Pembelajaran Matematika Version 1.1";
//membuat objek lblVersion dengan tulisan "Media Permainan
Pembelajaran Matematika version 1.1" pada lebel
        lblVersion.setFont(new Font
            ("Harrington", Font.PLAIN, 14));
//membuat format tulisan dari lblVersion
        lblVersion.setBounds(10, 11, 460, 14);
//mengatur letak dan ukuran dari lblversion
        this.add(lblVersion);
//menampilkan lblversion
        JLabel lblNewLabel =
            new JLabel("Copyright © 2014 By Linda Eka Arumsari
                .All Rights Reserved");
```

```

//membuat objek baru lblNewLabel dari JLabel dengan tulisan
"Copyright @ 2014 By Linda Eka Arumsari.All Rights
Reserved"
    lblNewLabel.setFont
        (new Font("Harrington", Font.PLAIN, 14));
//membuat format tulisan lblNewLabel
    lblNewLabel.setBounds(10, 27, 430, 16);
//membuat pengaturan letak dan ukuran dari lblNewLabel
    this.add(lblNewLabel);
//menampilkan lblNewLabel
    contentPanel.setBounds(0,0,530,250);
//mengatur tata letak contentpanel (panel) pada layar
    this.add(contentPanel);
//menampilkan contentPanel
    setModal(true);
//memberi Modal pada layar true
//(agar tidak dapat membuka form lagi selama form
//tentang belum ditutup)
    setLocationRelativeTo(this);
//menampilkan form berada pada tengah pada layar monitor
}

```

Potongan kode diatas berfungsi untuk menampilkan dan mengatur tata letak tulisan-tulisan yang ada pada menu tentang, serta letak menu ketika ditampilkan dilayar. Baris pertama yaitu *lblVersion* yang bertulisan “Media Permainan Pembelajaran Matematika Version 1.1” dan baris kedua *lblNewLabel* yang bertulisan "Copyright @ 2014 By Linda Eka Arumsari.All Right Reserved"

### 5.2.2 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* dilakukan untuk menguji apakah sistem yang dikembangkan sesuai dengan apa yang tertuang dalam spesifikasi fungsional sistem. *Black box* juga digunakan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang dirancang. Kebenaran perangkat lunak yang diuji hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau kondisi masukan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan keluaran tersebut. Proses pengujian *blackbox* secara lengkap dapat dilihat pada lampiran.

Dari keluaran yang dihasilkan, kemampuan program dalam memenuhi kebutuhan pemakai dapat diukur sekaligus sehingga dapat diketahui kesalahan-kesalahannya. Beberapa jenis kesalahan yang dapat diidentifikasi adalah: fungsi tidak benar atau hilang, kesalahan antar muka atau *interface*, kesalahan pada struktur data dan kesalahan performansi. Berikut pengujian *black box* dari aplikasi media permainan matematika menggunakan hukum kekekalan bilangan dan luas.

#### 1. Menu Utama

##### Kasus dan hasil uji (Normal)

**Tabel 5.1** Pengujian *black box* menu utama

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Menekan tombol menu hukum kekekalan bilangan	Membuka menu pengenalan bilangan dan operasi bilangan	Sukses
Menekan tombol menu hukum kekekalan luas	Membuka menu pengenalan bentuk dan operasi bentuk	Sukses
Menekan tombol menu pengenalan bilangan	Membuka halaman tingkatan permainan	Sukses
Menekan tombol menu operasi bilangan	Membuka halaman permainan operasi bilangan	Sukses
Menekan tombol menu pengenalan bentuk	Membuka halaman permainan pengenalan bentuk	Sukses
Menekan tombol menu operasi bentuk	Membuka halaman permainan operasi bentuk	Sukses
Menekan tombol menu Bantuan	Membuka tampilan bantuan	Sukses
Menekan tombol menu Tentang Aplikasi	Membuka tampilan Tentang Aplikasi	Sukses
Menekan tombol menu Keluar	Menutup Aplkasi Permainan	Sukses

## 2. Menu Tingkatan permainan

Kasus dan hasil uji (Normal)

**Tabel 5.2 Pengujian *Black Box* Tingkatan Bilangan**

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Menekan tombol tingkatan 1	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 1 sampai 10	Sukses
Menekan tombol tingkatan 2	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 11 sampai 20	Sukses
Menekan tombol tingkatan 3	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 21 sampai 30	Sukses
Menekan tombol tingkatan 4	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 31 sampai 40	Sukses
Menekan tombol tingkatan 5	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 41 sampai 50	Sukses
Menekan tombol tingkatan 6	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 51 sampai 60	Sukses
Menekan tombol tingkatan 7	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 61 sampai 70	Sukses
Menekan tombol tingkatan 8	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 71 sampai 80	Sukses
Menekan tombol tingkatan 9	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 81 sampai 90	Sukses
Menekan tombol tingkatan 10	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 91 sampai 100	Sukses
Menekan tombol silang	Kembali ke menu utama	Sukses

### 3. Menu Permainan Pengenalan Bilangan

Kasus dan hasil uji (Normal)

**Tabel 5.3 Pengujian *black box* permainan pengenalan bilangan**

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Menekan tombol Mulai	Menampilkan soal pengenalan bilangan tipe pertama (A)	Sukses
Menjawab soal tipe pertama pengenalan bilangan	Jawaban pertama yang benar di beri nilai 30, jawaban ke dua di beri nilai 20, jawaban ke 3 di beri nilai 10 dan jawaban selanjutnya bernilai 0	Sukses
Menekan tombol hitung	Muncul tanda centang pada gambar dan suara perhitungan sesuai dengan jumlah gambar	Sukses
Menekan tombol ulang	Kembali ke soal nomor 1 dengan nilai 0 pada pengenalan bilangan tipe pertama (A)	Sukses
Menekan tombol lanjut	Menampilkan soal pengenalan bilangan ke tipe dan nomor berikutnya	Sukses
Menjawab soal tipe kedua pengenalan bilangan	Jawaban pertama yang benar diberi nilai 30 dan jawaban ke 2 di beri nilai 10	Sukses
Menjawab soal tipe ketiga pengenalan bilangan	Jawaban pertama yang benar di beri nilai 30, jawaban ke dua di beri nilai 20, jawaban ke 3 di beri nilai 10 dan jawaban selanjutnya bernilai 0	Sukses
Menyelesaikan permainan	Menampilkan pesan dialog berisi nilai terakhir dilengkapi dengan gambar bintang yang jumlahnya sesuai dengan nilai.	Sukses



#### 4. Menu Permainan Operasi Bilangan

Kasus dan hasil uji (Normal)

**Tabel 5.4 Pengujian *black box* permainan operasi bilangan**

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Memilih <i>combo box</i> penjumlahan atau pengurangan	Menampilkan soal berdasarkan tipe yang dipilih	Sukses
Menekan tombol ubah soal	Muncul halaman ubah soal untuk mengubah soal permainan	Sukses
Menekan tombol mulai	Muncul permainan sesuai dengan tipe soal yang dipilih dan jumlah yang ditentukan	Sukses
Menekan tombol ulang	Kembali ke soal nomor 1 dengan nilai 0 pada operasi bilangan tipe yang di jalankan	Sukses
Menekan tombol lanjut	Menjawab soal dan lanjut ke soal berikutnya	Sukses
Menyelesaikan permainan	Menampilkan pesan dialog berisi nilai terakhir dilengkapi dengan gambar bintang yang jumlahnya sesuai dengan nilai.	Sukses

#### 5. Menu Permainan Pengenalan Bentuk

Kasus dan hasil uji (Normal)

**Tabel 5.5 Pengujian *black box* permainan pengenalan bentuk**

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Menekan tombol mulai	Muncul permainan pengenalan bentuk	Sukses
Menekan tombol jawab	Menjawab soal dan lanjut ke soal berikutnya	Sukses
Menyelesaikan permainan	Menampilkan pesan dialog berisi nilai terakhir dilengkapi dengan gambar bintang yang jumlahnya sesuai dengan nilai.	Sukses

## 6. Menu Permainan Operasi Bentuk

Kasus dan hasil uji (Normal)

**Tabel 5.6 Pengujian *black box* permainan operasi bentuk**

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Memilih <i>combo box</i> gambar bentuk, pecahan bentk, atau mencocokkan bentuk	Menampilkan soal berdasarkan tipe yang dipilih	Sukses
Menekan tombol mulai	Muncul permainan sesuai dengan tipe soal yang dipilih dan jumlah yang ditentukan	Sukses
Menekan tombol lanjut	Menjawab soal dan lanjut ke soal berikutnya	Sukses
Menyelesaikan permainan	Menampilkan pesan dialog berisi nilai terakhir dilengkapi dengan gambar bintang yang jumlahnya sesuai dengan nilai.	Sukses

## 7. Menu Bantuan

Kasus dan hasil uji (Normal)

**Tabel 5.7 Pengujian *black box* menu bantuan**

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Menekan tombol bantuan	Maka akan muncul informasi bantuan cara pemakaian media permainan matematika.	Sukses

## 8. Menu Tentang

Kasus dan hasil uji (Normal)

**Tabel 5.8 Pengujian *black box* menu tentang**

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Melihat informasi tentang aplikasi	Pengguna dapat melihat sekilas tentang aplikasi pada menu tentang aplikasi	Sukses

### 5.2.3 Uji Kelayakan Sistem

Pengujian bertujuan untuk mengetahui kelayakan perangkat lunak media permainan matematika menggunakan hukum kekekalan bilangan dan luas untuk anak usia dini 5 sampai 6 tahun. Taman kanak-kanak yang dijadikan sebagai tempat pengujian sistem adalah TK Pembina 1, PAUD IT Auladuna dan PAUD IT Babussalam kota Bengkulu. Responden uji kelayakan ini adalah Guru TK Pembina I sebanyak 18 orang responden, guru PAUD IT Auladuna sebanyak 2 orang responden dan guru PAUD IT Babussalam sebanyak 10 orang responden. Sehingga terdapat 30 orang responden yang mengajar anak usia dini 5 sampai 6 tahun yang menjadi sasaran dari pengujian kelayakan sistem ini. Tahapan dari uji kelayakan ini adalah :

#### 1. Angket

Angket berisi tentang pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan sistem yang dibangun. Pertanyaan yang diajukan berdasarkan beberapa variabel yaitu: tampilan, kemudahan pengguna, permainan pengenalan bilangan, permainan operasi bilangan, permainan pengenalan bentuk, permainan operasi bentuk dan kinerja sistem. Variabel yang ada dijadikan sebagai tolak ukur untuk menyusun item-item instrument yang dapat berupa pertanyaan. Penyusunan bentuk jawaban dari pertanyaan menggunakan skala *likert*. Skala *Likert* disebut *Summated Rating Scale*. Ciri khas dari skala ini adalah bentuk jawaban dari pertanyaan mempunyai tingkatan sangat positif sampai sangat negatif. Untuk Angket penelitian ini diberikan tingkatan jawaban: SB = (Sangat Baik); B = (Baik); CB = (Cukup Baik); KB = (Kurang Baik); TB =

(Tidak Baik). Dengan bobot penilaian untuk setiap jawaban tersebut adalah SB = 5; B = 4; CB = 3; KB = 2; TB = 1.

## 2. Tabulasi Data

Angket yang dibuat kemudian dibagikan kepada responden. Teknik pemilihan responden (sampel) dilakukan dengan mengambil 30 sampel. Sebelum melakukan perhitungan dengan menggunakan skala *likert*, terlebih dahulu dilakukan pencarian intervalnya dengan persamaan (3.1). Dengan  $i = 0,8$  dan  $k = 5$  serta dipilih ketetapan skala terendah adalah 1,00 maka kategori penilaian yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 5.9 :

Tabel 5.9 Kategori Penilaian

Interval	Kategori
4,24 - 5,04	Sangat baik
3,43 - 4,23	Baik
2,62 - 3,42	Cukup Baik
1,81 - 2,61	Kurang baik
1,00 - 1,80	Tidak baik

Selanjutnya data dengan skala *likert* dianalisis dengan cara menghitung skor pada setiap interval dari pertanyaan yang telah diberikan ke responden. Format pertanyaan serta proses perhitungan angket uji kelayakan ini dapat dilihat pada lampiran. Berikut merupakan hasil penilaian dari pengujian kepada responden terhadap variabel yang di uji, yaitu: tampilan, kemudahan pengguna, permainan pengenalan bilangan, permainan operasi bilangan, permainan pengenalan bentuk, permainan operasi bentuk dan kinerja sistem. Pengujian sistem dilakukan di TK. Negeri Pembina 1, PAUD IT Auladuna dan PAUD IT Babussalam kota Bengkulu. Responden uji kelayakan mengisi angket yang berisi item penilaian terhadap aplikasi media permainan

matematika menggunakan hukum kekekalan luas dan bilangan adalah guru yang dapat mengajar dikelompok B, rentang usia anak 5 sampai 6 tahun sebanyak 18 orang guru TK Negeri Pembina 1, 2 orang guru PAUD IT Auladuna dan 10 orang guru PAUD IT Babussalam kota Bengkulu. Sehingga terdapat 30 orang responden yang mengisi angket uji kelayakan sistem pada penelitian ini. Setelah dilakukan analisa data terhadap angket tersebut, maka didapatkan hasil masing-masing variabel sebagai berikut:

### 1) Variabel Tampilan (Variabel 1)

Pada variabel tampilan dalam pengujian kelayakan sistem mendapatkan hasil seperti yang tertera pada tabel 5.10:

Tabel 5.10 Hasil penilaian variabel tampilan

No.	Tampilan (V1)	M	Frekuensi Jawaban				
			SB	B	CB	KB	TB
1	Komposisi warna pada tampilan	4,83	25	5	0	0	0
2	Kualitas tampilan gambar	4,73	22	8	0	0	0
3	Kejelasan audio	4,36	11	19	0	0	0
4	Kejelasan/keterbacaan huruf	4,86	18	12	0	0	0
5	Animasi	4,56	17	13	0	0	0
	Jumlah frekuensi jawaban		93	57	0	0	0
	Presentase rata-rata		62,00%	38,00%	0%	0%	0%
	Total rata-rata kategori	4,67					
	Kategori	"SANGAT BAIK"					

Dari tabel 5.10 di atas dapat diketahui bahwa hasil total rata-rata kategori dari 5 buah pertanyaan yang diajukan pada angket mencapai 4,67. Berdasarkan acuan yang terdapat pada tabel 5.9 yaitu tabel kategori penilaian, jika nilai rata-rata kategori yang didapat sebesar 4,67 maka nilai tersebut berada pada interval 4,24 - 5,04. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa penilaian pada variabel tampilan (variabel 1) termasuk dalam kategori "Sangat Baik".

## 2) Variabel Kemudahan penggunaan (Variabel 2)

Pada variabel kemudahan penggunaan dalam pengujian kelayakan sistem mendapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 5.11.

Tabel 5.11 Hasil penilaian variabel kemudahan penggunaan

No.	Kemudahan Penggunaan (V2)	M	Frekuensi Jawaban				
			SB	B	CB	KB	TB
1	Kemudahan pengoprasian media permainan	4,40	13	16	1	0	0
2	Ketertarikan anak terhadap media permainan	4,66	20	10	0	0	0
3	Kemudahan petunjuk penggunaan media	4,40	12	18	0	0	0
4	Kemudahan memahami susunan menu	4,66	10	20	0	0	0
Jumlah frekuensi jawaban			55	64	1	0	0
Presentase rata-rata			45,83%	53,33%	0,83%	0%	0%
Total rata-rata kategori			4,53				
Kategori			"SANGAT BAIK"				

Dari tabel diatas dapat terlihat bahwa penilaian terhadap variabel kemudahan penggunaan pada media permainan matematika dengan nilai rata-rata sebesar 4,53 Berdasarkan kategori penilaian yang terdapat pada tabel 5.9 nilai rata-rata kategori kemudahan penggunaan sebesar 4,53 berada pada interval 4,24 - 5,04. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penilaian pada variabel kemudahan penggunaan (variabel 2) termasuk kedalam kategori penilaian "Sangat Baik".

## 3) Variabel Permainan Pengenalan Bilangan (Variabel 3)

Pada variabel permainan pengenalan bilangan (Variabel 3) dalam pengujian kelayakan sistem mendapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 5.12 dan tabel 5.13.

Tabel 5.12 Hasil penilaian variabel permainan pengenalan bilangan bagian pertama

No.	Permainan Pengenalan Bilangan (V3)	M	Frekuensi Jawaban				
			SB	B	CB	KB	TB
1	Fungsi tingkatan pertama dalam mengenalkan bilangan 1 sampai 10	4,66	20	10	0	0	0
2	Kemampuan anak pada saat menebak permainan pengenalan bilangan 1-10 tipe A pada kesempatan pertama	4,66	20	10	0	0	0
3	Kemampuan anak pada saat menebak permainan pengenalan bilangan 1-10 tipe B pada kesempatan pertama	4,43	13	17	0	0	0
4	Kemampuan anak pada saat menebak permainan pengenalan bilangan 1-10 tipe C pada kesempatan pertama	4,53	16	14	0	0	0
5	Keberhasilan tingkatan pertama dalam pengajaran bilangan 1 sampai 10	4,50	15	15	0	0	0
6	Fungsi tingkatan 1 membantu mengurangi benda-benda yang digunakan mempelajari bilangan	4,56	17	13	0	0	0
7	Fungsi tingkatan kedua dalam mengenalkan bilangan 11 sampai 20	4,76	23	7	0	0	0
8	Kemampuan anak pada saat menebak permainan pengenalan bilangan 11-20 tipe A pada kesempatan pertama	4,43	13	17	0	0	0
9	Kemampuan anak pada saat menebak permainan pengenalan bilangan 11-20 tipe B pada kesempatan pertama	4,30	9	21	0	0	0
10	Kemampuan anak pada saat menebak permainan pengenalan bilangan 11-20 tipe C pada kesempatan pertama	4,36	11	19	0	0	0
11	Keberhasilan tingkatan kedua dalam pengajaran bilangan 11 sampai 20	4,50	15	15	0	0	0
12	Fungsi tingkatan 2 membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan	4,53	16	14	0	0	0
13	Fungsi tingkatan ketiga dalam mengenalkan bilangan 21 sampai 30	4,70	21	9	0	0	0
14	Fungsi tingkatan ketiga membantu mengurangi benda mempelajari bilangan	4,70	21	9	0	0	0
15	Fungsi tingkatan keempat dalam mengenalkan bilangan 31 sampai 40	4,70	21	9	0	0	0
16	Fungsi tingkatan keempat dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan	4,70	21	9	0	0	0
17	Fungsi tingkatan kelima dalam mengenalkan bilangan 41 sampai 50	4,86	18	12	0	0	0
18	Fungsi tingkatan kelima dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan	4,66	20	10	0	0	0



Tabel 5.13 Hasil penilaian variabel permainan pengenalan bilangan bagian kedua

No.	Permainan Pengenalan Bilangan (V3) lanjutan	M	Frekuensi Jawaban				
			SB	B	CB	KB	TB
19	Fungsi tingkatan keenam dalam mengenalkan bilangan 51 sampai 60	4,63	19	11	0	0	0
20	Fungsi tingkatan keenam dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan	4,70	21	9	0	0	0
21	Fungsi tingkatan ketujuh dalam mengenalkan bilangan 61 sampai 70	4,86	18	12	0	0	0
22	Fungsi tingkatan ketujuh dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan	4,70	21	9	0	0	0
23	Fungsi tingkatan kedelapan dalam mengenalkan bilangan 71 sampai 80	4,63	19	11	0	0	0
24	Fungsi tingkatan kedelapan dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan	4,70	21	9	0	0	0
25	Fungsi tingkatan kesembilan dalam mengenalkan bilangan 81 sampai 90	4,63	19	11	0	0	0
26	Fungsi tingkatan kesembilan dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan	4,70	21	9	0	0	0
27	Fungsi tingkatan kesepuluh dalam mengenalkan bilangan 91 sampai 100	4,86	18	12	0	0	0
28	Fungsi tingkatan kesepuluh dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan	4,70	21	9	0	0	0
Jumlah frekuensi jawaban			508	332	0	0	0
Presentase rata-rata			60,47%	39,54%	0%	0%	0%
Total rata-rata kategori			4,63				
Kategori			"SANGAT BAIK"				

Dari tabel 5.12 dan tabel 5.13 di atas dapat di ketahui bahwa hasil total rata-rata kategori sebesar pada permainan pengenalan bilangan sebesar 4,63. Berdasarkan nilai yang terdapat pada tabel 5.9 yaitu tabel kategori penilaian, jika nilai rata-rata kategori yang di peroleh sebesar 4,63 maka nilai tersebut berada dalam interval 4,24 - 5,04. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penilaian pada variabel permainan pengenalan bilangan (variabel 3) termasuk dalam kategori "Sangat Baik".



#### 4) Variabel Permainan operasi bilangan (Variabel 4)

Pada variabel Operasi bilangan (Variabel 4) dalam pengujian kelayakan sistem mendapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 5.14.

Tabel 5.14 Hasil penilaian permainan operasi bilangan

No.	Permainan Operasi Bilangan (V4)	M	Frekuensi Jawaban				
			SB	B	CB	KB	TB
1	Fungsi operasi bilangan penjumlahan untuk menstimulasi kemampuan berhitung anak	4,73	22	8	0	0	0
2	Kemampuan anak pada saat menebak angka dibawah kotak satu pada kesempatan pertama	4,46	14	16	0	0	0
3	Kemampuan anak pada saat menebak angka dibawah kotak kedua pada kesempatan pertama	4,50	15	15	0	0	0
4	Kemampuan anak pada saat menebak angka dibawah kotak ketiga pada kesempatan pertama	4,66	10	20	0	0	0
5	Fungsi operasi bilangan pengurangan untuk menstimulasi kemampuan berhitung anak	4,50	15	15	0	0	0
6	Kemampuan anak pada saat menebak angka hasil pengurangan dibawah kotak ketiga pada kesempatan pertama	4,30	9	21	0	0	0
	Jumlah frekuensi jawaban		85	95	0	0	0
	Presentase rata-rata		47,22%	52,77%	0%	0%	0%
	Total rata-rata kategori		4,52				
	Kategori		"SANGAT BAIK"				

Dari tabel diatas dapat di ketahui bahwa hasil penilaian terhadap variabel permainan operasi bilangan (variabel 4) mendapatkan nilai rata-rata kategori sebesar 4,52. Berdasarkan kategori penilaian yang terdapat pada tabel 5.9 nilai rata-rata 4,52 berada pada interval 4,24 - 5,04. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penilaian pada variabel permainan operasi bilangan (variabel 4) termasuk kategori penilaian "Sangat Baik".

### 5) Variabel pengenalan bentuk (Variabel 5)

Pada variabel permainan pengenalan bentuk (Variabel 5) dalam pengujian kelayakan sistem mendapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 5.15.

Tabel 5.15 Hasil penilaian permainan pengenalan bentuk

No.	Permainan Pengenalan Bentuk (V5)	M	Frekuensi Jawaban				
			SB	B	CB	KB	TB
1	Kemampuan anak pada saat menebak bentuk lingkaran pada kesempatan pertama	4,56	17	13	0	0	0
2	Kemampuan anak pada saat menebak bentuk persegi pada kesempatan pertama	4,86	18	12	0	0	0
3	Kemampuan anak pada saat menebak bentuk persegi panjang pada kesempatan pertama	4,46	14	16	0	0	0
4	Kemampuan anak pada saat menebak bentuk segitiga pada kesempatan pertama	4,66	20	10	0	0	0
5	Kemampuan anak pada saat menebak bentuk oval pada kesempatan pertama	4,40	12	18	0	0	0
6	Kemampuan anak pada saat menebak bentuk jajaran genjang pada kesempatan pertama	4,40	12	18	0	0	0
7	Fungsi pengenalan bentuk membantu mengurangi benda yang digunakan dalam mempelajari bentuk	4,63	19	11	0	0	0
	Jumlah frekuensi jawaban		112	98	0	0	0
	Presentase rata-rata		53,33%	46,66%	0%	0%	0%
	Total rata-rata kategori		4,56				
	Kategori		"SANGAT BAIK"				

Dari tabel diatas dapat di ketahui bahwa penilaian terhadap variabel permainan pengenalan bentuk (variabel 5) dengan nilai rata-rata kategori 4,56. Berdasarkan kategori penilaian pada tabel 5.9 nilai rata-rata 4,52 berada pada interval 4,24 - 5,04. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penilaian pada variabel permainan pengenalan bentuk (variabel 5) termasuk kategori penilaian "Sangat Baik

## 6) Variabel operasi bentuk (Variabel 6)

Pada variabel permainan operasi bentuk (Variabel 6) dalam pengujian kelayakan sistem mendapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 5.16.

Tabel 5.16 Hasil penilaian permainan operasi bentuk

No.	Permainan Operasi Bentuk (V6)	M	Frekuensi Jawaban				
			SB	B	CB	KB	TB
1	Fungsi permainan gambar bentuk sebagai media pengajaran bentuk-bentuk trigonometri	4,70	21	9	0	0	0
2	Kemampuan anak pada saat menebak jumlah bentuk lingkaran pada kesempatan pertama	4,70	21	9	0	0	0
3	Kemampuan anak pada saat menebak jumlah bentuk segitiga pada kesempatan pertama	4,56	17	13	0	0	0
4	Kemampuan anak pada saat menebak jumlah bentuk persegi pada kesempatan pertama	4,40	12	18	0	0	0
5	Kemampuan anak pada saat menebak jumlah bentuk persegi panjang pada kesempatan pertama	4,40	12	18	0	0	0
6	Kemampuan anak pada saat menebak jumlah bentuk oval pada kesempatan pertama	4,36	11	19	0	0	0
7	Fungsi permainan pecahan bentuk sebagai media pengajaran bentuk-bentuk trigonometri	4,63	19	11	0	0	0
8	Kemampuan anak pada saat menebak soal pada kesempatan pertama	4,86	18	12	0	0	0
9	Fungsi permainan pencocokan bentuk sebagai media pengajaran bentuk-bentuk trigonometri	4,70	21	9	0	0	0
10	Kemampuan anak pada saat menebak soal pada kesempatan pertama	4,66	20	10	0	0	0
	Jumlah frekuensi jawaban		172	128	0	0	0
	Presentase rata-rata		57,33%	42,66%	0%	0%	0%
	Total rata-rata kategori		4,59				
	Kategori		"SANGAT BAIK"				

Dari tabel diatas dapat di ketahui bahwa penilaian terhadap variabel permainan operasi bentuk (variabel 6) dengan nilai rata-rata kategori sebesar 4,59. Berdasarkan kategori penilaian pada tabel 5.9 nilai rata-rata 4,59 terdapat berada pada interval 4,24 - 5,04. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penilaian pada variabel permainan operasi bentuk (variabel 6) termasuk kategori penilaian "Sangat Baik".

## 7) Variabel kinerja sistem (Variabel 7)

Pada variabel kinerja sistem (Variabel 7) dalam pengujian kelayakan sistem mendapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 5.17.

Tabel 5.17 Hasil penilaian kinerja sistem

No.	Kinerja Sistem (V7)	M	Frekuensi Jawaban				
			SB	B	CB	KB	TB
1	Komposisi warna pada tampilan	4,40	12	18	0	0	0
2	Kualitas tampilan gambar	4,40	12	18	0	0	0
	Jumlah frekuensi jawaban		24	36	0	0	0
	Presentase rata-rata		40%	60%	0%	0%	0%
	Total rata-rata kategori	4,40					
	Kategori	"SANGAT BAIK"					

Dari tabel diatas dapat di ketahui bahwa penilaian terhadap variabel kinerja sistem (variabel 7) dengan nilai rata-rata kategori sebesar 4,40. Berdasarkan kategori penilaian pada tabel 5.9 nilai rata-rata kategori 4,40 berada pada interval 4,24 - 5,04. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penilaian pada variabel kinerja sistem (variabel 7) termasuk kedalam kategori penilaian “Sangat Baik”.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan sistem, serta implementasi dan pengujian yang telah dilakukan pada rancang bangun media permainan yang telah dibangun ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi media permainan matematika menggunakan implementasi hukum kekekalan bilangan dan luas ini dibangun dengan menggunakan analisis dan perancangan *Unified Modelling Language* (UML), pembuatan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman Java, serta telah diuji melalui pengujian *black-box* dan *white-box*. Sehingga menghasilkan perangkat lunak berupa media permainan edukasi matematika dengan mengintegrasikan teks, gambar, animasi dan suara ke dalam penyajian permainan.
2. Berdasarkan pengujian sistem menggunakan angket yang dilakukan di tiga Taman Kanak-Kanak yaitu: TK Negeri Pembina 1, PAUD IT Auladuna dan PAUD IT Babussalam Kota Bengkulu dapat diketahui bahwa variabel tampilan sebesar 4,67 termasuk dalam kategori sangat baik, variabel kemudahan pengguna sebesar 4,53 termasuk dalam kategori sangat baik, variabel pengenalan bilangan sebesar 4,63 termasuk dalam kategori sangat baik, variabel operasi bilangan sebesar 4,52 termasuk dalam kategori sangat baik, variabel pengenalan bentuk sebesar 4,56 kategori sangat baik, variabel operasi bentuk sebesar 4,59 termasuk dalam kategori sangat baik, dan variabel kinerja sistem sebesar 4,40 termasuk dalam kategori sangat baik.

3. Media permainan matematika menggunakan aplikasi Java *desktop* sudah layak untuk diimplementasikan dan dapat digunakan sebagai alat bantu guru dalam menyampaikan materi secara lebih mudah dengan bantuan gambar, animasi, teks dan suara serta dapat membantu meminimalisirkan benda-benda manual yang digunakan oleh guru dalam pengajaran hukum kekekalan bilangan dan luas di taman kanak-kanak kelompok usia 5 sampai 6 tahun. Dibuktikan dengan hasil uji kelayakan yang telah dilaksanakan memiliki tingkat keseluruhan rata-rata kategori sebesar 4,56 termasuk kedalam kategori sangat baik.

## **6.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian serta pembahasan yang telah dilaksanakan, maka penulis menyarankan untuk pengembangan penelitian dimasa yang akan datang sebagai berikut:

1. Pada permainan matematika ini menggunakan implementasi dari hukum kekekalan bilangan dan luas, diharapkan agar dapat mengembangkan aplikasi permainan untuk anak usia dini dengan menggunakan implementasi dari hukum kekekalan materi, hukum kekekalan panjang, hukum kekekalan berat dan hukum kekekalan isi.
2. Pada perangkat lunak diharapkan dapat mengembangkan permainan dengan menambahkan animasi lebih banyak dan dengan kualitas yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dennis, Alan., *et al.* 2005. *Systems Analysis and Design with UML Version 2.0*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc
- Eliyawati dan Badru Zaman. 2010. *Media Pembelajaran Anak Usia Dini*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Fedriyenti. 2012. *Peningkatan Kemampuan Matematika Anak Usia Dini Melalui Permainan Jam Pintar di Taman Kanak - Kanak Pembina kec. Barangin sawahlunto*. Universitas Negeri Padang. Sumatra Barat
- Hardina, Juni Elvia. 2013. *Rancang Bangun Media Pembelajaran Bentuk, Angka dan Tangga Nada Berbasis Multimedia Untuk Anak Usia Dini (4-6 Tahun)*. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Hasibuan, Zainal A. 2007. *Metodologi Penelitian Pada Bidang Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*. Depok: Fasilkom Universitas Indonesia
- Irawan. 2013. *Pemrograman Database dengan Java*. Palembang: Maxikom
- Lobo, Farish. 2011. *Revolusi Teknologi Informasi*. Palembang: Maxikom
- Mutiah, Diana. 2010. *Psikologi Bermain Anak Usia Dini*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Nishadha. 2012. *The Complete Guide to UML Diagram Types with Examples*. [online]. Tersedia : <http://creately.com>. [ 25 Oktober 2013]
- Piaget, Jean dan Bärbel Inhelder. *Psikologi Anak (The Psychology of the Child)*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Pressman, Roger S. 2001. *Software Engineering a Practitioner's Approach (5<sup>th</sup> Edition)*. New York: McGraw-Hill
- Purwatiningsih. 2012. *Aplikasi Aplikasi Media Pembelajaran Tentang Matematika Sekolah Dasar Kelas 4, 5, dan 6 Dengan Menggunakan Macromedia Flash 8.0*. Universitas Gunadarma. Depok
- Sari, Yosrica Elva. 2013. *Rancang Bangun Aplikasi Permainan Kuis Interaktif Berbasis J2ME Untuk Menstimulasi Kemampuan Mengingat Anak Usia Dini (4-6) Tahun*. Universitas Bengkulu. Bengkulu.

- Suparno, Paul. 2000. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius.
- Susanto, Ahmad. 2011. *Perkembangan Anak Usia Dini Pengantar Dalam Berbagai Aspeknya*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Widodo, Prabowo Pudjo dan Herlawati. 2011. *Menggunakan UML*. Bandung: Informatika



# LAMPIRAN

## LAMPIRAN A

### Lampiran A-1 Surat Izin Penelitian



#### PEMERINTAHAN KOTA BENGKULU DINAS PENDIDIKAN NASIONAL

TAMAN KANAK-KANAK NEGERI PEMBINA I KOTA BENGKULU  
JL. SERAYU NO.22 TELP (0736) 341113 PADANG HARAPAN  
BENGKULU

#### SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

N0: 421.1/352/ SKTMP/ TKNP1/V/2014

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini adalah kepala TK Negeri Pembina 1  
Kota Bengkulu Menerangkan Bahwa :

Nama : Linda Eka AS  
NMP : G1A009020  
Mahasiswa : Teknik Informatika Universitas Bengkulu  
Judul : Pembuatan Media Permainan Matematika Menggunakan Java  
Desktop Sebagai Alat Bantu Pengajaran Hukum Kekelatan  
Bilangan dan Luas di Taman Kanak-kanak.

Bahwa Mahasiswa Tersebut telah melakukan penelitian pada TK yang saya pimpin  
dari tanggal 15 Januari sampai 05 Mei 2014

Demikianlah surat keterangan penelitian ini saya buat dengan sebenarnya ,  
untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya .

Bengkulu , 05 Mei 2014

Ka. TK Negeri Pembina 1

Kota Bengkulu



( *[Signature]* )  
( Linda Sulasmi M.Pd )

197905032003122002



YAYASAN PENDIDIKAN SOSIAL & DA'WAH AL FIDA'  
**PENDIDIKAN ANAK USIA DINI ISLAM TERPADU  
AULADUNA**

Jalan Semeru No. 27 RT. 04/01 Sawah Lebar Bengkulu Telp. (0736) 23064

**SURAT KETERANGAN**

**Nomor: 800.U/228/TK/PAUD IT AULADUNA**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Pendidikan Anak Usia Dini Islam Terpadu (PAUD IT) AULADUNA Kota Bengkulu, menerangkan bahwa :

**Nama : Linda Eka Arumsari**  
**NPM : GIA009020**  
**Program Studi : Teknik Informatika**  
**Fakultas : Teknik Universitas Bengkulu**

Telah melaksanakan Penelitian di PAUD IT AULADUNA Kota Bengkulu dengan Judul "Pembuatan Media Permainan Matematika Menggunakan Java Dekstop sebagai Alat Bantu Pengajaran Hukum Kekekalan Bilangan dan Luas di Taman Kanak-kanak".

Demikianlah Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 05 Juni 2014

Kepala Sekolah,

**Fitriati, S.Pd.AUD**

**NIPY. 17 2 010793 2**



## LAMPIRAN B

### Lampiran B-1 Dokumentasi Implementasi Sistem



**LAMPIRAN C****Lampiran C-1 Tahap Pengujian Fungsional Sistem (Uji Black Box)**

No	Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian Ke-	
			1	2
1	Menekan tombol menu hukum kekekalan bilangan	Membuka menu pengenalan bilangan dan operasi bilangan	Gagal	Sukses
2	Menekan tombol menu hukum kekekalan luas	Membuka menu pengenalan bentuk dan operasi bentuk	Gagal	Sukses
3	Menekan tombol menu pengenalan bilangan	Membuka halaman tingkatan permainan	Gagal	Sukses
4	Menekan tombol menu operasi bilangan	Membuka halaman permainan operasi bilangan	Gagal	Sukses
5	Menekan tombol menu pengenalan bentuk	Membuka halaman permainan pengenalan bentuk	Gagal	Sukses
6	Menekan tombol menu operasi bentuk	Membuka halaman permainan operasi bentuk	Gagal	Sukses
7	Menekan tombol menu Bantuan	Membuka tampilan bantuan	Gagal	Sukses
8	Menekan tombol menu Tentang Aplikasi	Membuka tampilan Tentang Aplikasi	Gagal	Sukses
9	Menekan tombol menu Keluar	Menutup Aplkasi Permainan	Gagal	Sukses
10	Menekan tombol tingkatan 1	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 1 sampai 10	Gagal	Sukses
11	Menekan tombol tingkatan 2	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 11 sampai 20	Gagal	Sukses
12	Menekan tombol tingkatan 3	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 21 sampai 30	Gagal	Sukses
13	Menekan tombol tingkatan 4	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 31 sampai 40	Gagal	Sukses

14	Menekan tombol tingkatan 5	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 41 sampai 50	Gagal	Sukses
15	Menekan tombol tingkatan 6	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 51 sampai 60	Gagal	Sukses
16	Menekan tombol tingkatan 7	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 61 sampai 70	Gagal	Sukses
17	Menekan tombol tingkatan 8	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 71 sampai 80	Gagal	Sukses
18	Menekan tombol tingkatan 9	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 81 sampai 90	Gagal	Sukses
19	Menekan tombol tingkatan 10	Membuka menu permainan pengenalan bilangan soal nomor 91 sampai 100	Gagal	Sukses
20	Menekan tombol silang	Kembali ke menu utama	Gagal	Gagal
21	Menekan tombol Mulai pada pengenalan bilangan	Menampilkan soal pengenalan bilangan tipe pertama (A)	Gagal	Gagal
22	Menjawab soal tipe pertama pengenalan bilangan	Jawaban pertama yang benar di beri nilai 30, jawaban ke dua di beri nilai 20, jawaban ke 3 di beri nilai 10 dan jawaban selanjutnya bernilai 0	Gagal	Gagal
23	Menekan tombol hitung pada pengenalan bilangan	Muncul tanda centang pada gambar dan suara perhitungan sesuai dengan jumlah gambar	Gagal	Gagal
24	Menekan tombol ulang pada pengenalan bilangan	Kembali ke soal nomor 1 dengan nilai 0 pada pengenalan bilangan tipe pertama (A)	Gagal	Gagal
25	Menekan tombol lanjut pada pengenalan bilangan	Menampilkan soal pengenalan bilangan ke tipe dan nomor berikutnya	Gagal	Gagal
26	Menjawab soal tipe kedua pengenalan bilangan	Jawaban pertama yang benar diberi nilai 30 dan jawaban ke 2 di beri nilai 10	Gagal	Gagal
27	Menjawab soal tipe ketiga pengenalan bilangan	Jawaban pertama yang benar di beri nilai 30, jawaban ke dua di beri nilai 20, jawaban ke 3 di beri nilai 10 dan jawaban selanjutnya bernilai 0	Gagal	Gagal
28	Menyelesaikan permainan pada pengenalan bilangan	Menampilkan pesan dialog berisi nilai terakhir dilengkapi dengan gambar bintang yang jumlahnya	Gagal	Gagal

		sesuai dengan nilai.		
29	Memilih <i>combo box</i> penjumlahan atau pengurangan	Menampilkan soal berdasarkan tipe yang dipilih	Gagal	Gagal
30	Menekan tombol ubah soal	Muncul halaman ubah soal untuk mengubah soal permainan	Gagal	Gagal
31	Menekan tombol mulai pada operasi bilangan	Muncul permainan sesuai dengan tipe soal yang dipilih dan jumlah yang ditentukan	Gagal	Gagal
32	Menekan tombol ulang pada operasi bilangan	Kembali ke soal nomor 1 dengan nilai 0 pada operasi bilangan tipe pertama (A)	Gagal	Gagal
33	Menekan tombol lanjut pada operasi bilangan	Menjawab soal dan lanjut ke soal berikutnya	Gagal	Gagal
34	Menyelesaikan permainan pada operasi bilangan	Menampilkan pesan dialog berisi nilai terakhir dilengkapi dengan gambar bintang yang jumlahnya sesuai dengan nilai.	Gagal	Gagal
35	Menekan tombol mulai pada pengenalan bentuk	Muncul permainan pengenalan bentuk	Gagal	Gagal
36	Menekan tombol jawab pada pengenalan bentuk	Menjawab soal dan lanjut ke soal berikutnya	Gagal	Gagal
37	Menyelesaikan permainan pada pengenalan bentuk	Menampilkan pesan dialog berisi nilai terakhir dilengkapi dengan gambar bintang yang jumlahnya sesuai dengan nilai.	Gagal	Gagal
38	Memilih <i>combo box</i> gambar bentuk, pecahan bentk, atau mencocokkan bentuk	Menampilkan soal berdasarkan tipe yang dipilih	Gagal	Gagal
39	Menekan tombol mulai pada operasi bentuk	Muncul permainan sesuai dengan tipe soal yang dipilih dan jumlah yang ditentukan	Gagal	Gagal
40	Menekan tombol lanjut pada operasi bentuk	Menjawab soal dan lanjut ke soal berikutnya	Gagal	Gagal

41	Menyelesaikan permainan pada operasi bentuk	Menampilkan pesan dialog berisi nilai terakhir dilengkapi dengan gambar bintang yang jumlahnya sesuai dengan nilai.	Gagal	Gagal
42	Menekan tombol bantuan	Maka akan muncul informasi bantuan cara pemakaian media permainan matematika.	Sukses	Sukses
43	Melihat informasi tentang aplikasi	Pengguna dapat melihat sekilas tentang aplikasi pada menu tentang aplikasi	Sukses	Sukses



No	Aktivitas Pengujian	Hasil Pengujian Ke-									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Menekan tombol menu hukum kekekalan bilangan	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2	Menekan tombol menu hukum kekekalan luas	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
3	Menekan tombol menu pengenalan bilangan	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4	Menekan tombol menu operasi bilangan	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
5	Menekan tombol menu pengenalan bentuk	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
6	Menekan tombol menu operasi bentuk	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
7	Menekan tombol menu Bantuan	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
8	Menekan tombol menu Tentang Aplikasi	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
9	Menekan tombol menu Keluar	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
10	Menekan tombol tingkatan 1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
11	Menekan tombol tingkatan 2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
12	Menekan tombol tingkatan 3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
13	Menekan tombol tingkatan 4	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
14	Menekan tombol tingkatan 5	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

15	Menekan tombol tingkatan 6	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
16	Menekan tombol tingkatan 7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
17	Menekan tombol tingkatan 8	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
18	Menekan tombol tingkatan 9	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
19	Menekan tombol tingkatan 10	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
20	Menekan tombol silang	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
21	Menekan tombol Mulai pada pengenalan bilangan	G	G	G	S	S	S	S	S	S	S
22	Menjawab soal tipe pertama pengenalan bilangan	G	G	G	G	G	S	S	S	S	S
23	Menekan tombol hitung pada pengenalan bilangan	G	G	G	G	G	G	G	S	S	S
24	Menekan tombol ulang pada pengenalan bilangan	G	G	G	G	G	G	S	S	S	S
25	Menekan tombol lanjut pada pengenalan bilangan	G	G	G	G	G	G	G	S	S	S
26	Menjawab soal tipe kedua pengenalan bilangan	G	G	G	G	G	S	S	S	S	S
27	Menjawab soal tipe ketiga pengenalan bilangan	G	G	G	G	G	S	S	S	S	S
28	Menyelesaikan permainan pada pengenalan bilangan	G	G	G	G	G	S	S	S	S	S
29	Memilih <i>combo box</i> penjumlahan atau pengurangan	G	G	G	G	G	G	G	G	S	S
30	Menekan tombol ubah soal	G	S	S	S	S	S	S	S	S	S

31	Menekan tombol mulai pada operasi bilangan	G	G	G	S	S	S	S	S	S	S
32	Menekan tombol ulang pada operasi bilangan	G	G	G	G	G	G	G	G	G	S
33	Menekan tombol lanjut pada operasi bilangan	G	G	G	G	G	S	S	S	S	S
34	Menyelesaikan permainan pada operasi bilangan	G	G	G	G	G	G	G	G	S	S
35	Menekan tombol mulai pada pengenalan bentuk	G	G	G	S	S	S	S	S	S	S
36	Menekan tombol jawab pada pengenalan bentuk	G	G	G	G	G	S	S	S	S	S
37	Menyelesaikan permainan pada pengenalan bentuk	G	G	G	G	S	S	S	S	S	S
38	Memilih <i>combo box</i> gambar bentuk, pecahan bentk, atau mencocokkan bentuk	G	G	G	G	S	S	S	S	S	S
39	Menekan tombol mulai pada operasi bentuk	G	G	G	G	G	G	S	S	S	S
40	Menekan tombol lanjut pada operasi bentuk	G	G	G	G	G	G	S	S	S	S
41	Menyelesaikan permainan pada operasi bentuk	G	G	G	S	S	S	S	S	S	S
42	Menekan tombol bantuan	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
43	Melihat informasi tentang aplikasi	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Keterangan: (S)= sukses dan (G)= gagal

## LAMPIRAN D

### Lampiran D-1 FORMULIR ANGKET

#### **ANGKET UJI KELAYAKAN MEDIA PERMAINAN MATEMATIKA MENGGUNAKAN HUKUM KEKALKAN BILANGAN DAN LUAS UNTUK ANAK USIA DINI (5 SAMPAI 6 TAHUN)**

##### **A. Petunjuk**

1. Isilah identitas diri Anda terlebih dahulu sebelum mengisi angket uji kelayakan ini.
2. Bacalah terlebih dahulu setiap pertanyaan yang ada sebelum Anda memberikan jawaban.
3. Berilah jawaban dari setiap pertanyaan yang ada dengan memberikan tanda cek (✓) pada jawaban.
4. Pastikan Jawaban yang Anda berikan adalah jawaban yang benar menurut Anda.

##### **B. Identitas Responden**

Nama :  
Umur :  
Jenis Kelamin :

##### **C. Keterangan**

Alternatif Jawaban: TB = Tidak Baik  
KB = Kurang Baik  
CB = Cukup Baik  
B = Baik  
SB = Sangat Baik

Keterangan :

- Skor 1 (tidak baik), jika setiap standar atau elemen yang diukur sangat kurang atau tidak ada.
- Skor 2 (kurang baik), jika setiap standar atau elemen yang diukur ada tetapi kurang baik
- Skor 3 (cukup baik), jika setiap standar atau elemen yang cukup baik.
- Skor 4 (baik), jika setiap standar atau elemen yang diukur diukur baik dan tidak ada kekurangan yang berarti.
- Skor 5 (sangat baik), jika setiap standar atau elemen yang diukur diukur sangat baik.

### Pertanyaan Angket Uji Kelayakan

No.	Pertanyaan	Jawaban				
		SB	B	CB	KB	TB
	<b>Tampilan</b>					
1.	Komposisi warna pada tampilan					
2.	Kualitas tampilan gambar					
3.	Kejelasan Audio					
4.	Kejelasan / keterbacaan huruf					
5.	Animasi					
	<b>Kemudahan Penggunaan</b>					
1.	Kemudahan pengoprasian media permainan					
2.	Ketertarikan anak terhadap media permainan					
3.	Kemudahan petunjuk penggunaan media permainan					
4.	Kemudahan memahami susunan menu					
	<b>Permainan Pengenalan Bilangan</b>					
1.	<b>Fungsi tingkatan pertama dalam mengenalkan bilangan 1 sampai 10</b>					
2.	Kemampuan anak pada saat menebak permainan pengenalan bilangan 1-10 tipe A pada kesempatan pertama					
3.	Kemampuan anak pada saat menebak permainan pengenalan bilangan 1-10 tipe B pada kesempatan pertama					
4.	Kemampuan anak pada saat menebak permainan pengenalan bilangan 1-10 tipe C pada kesempatan pertama					
5.	Keberhasilan tingkatan pertama dalam pengajaran bilangan 1 sampai 10					
6.	Fungsi tingkatan 1 membantu mengurangi benda-benda yang digunakan mempelajari bilangan					
7.	<b>Fungsi tingkatan kedua dalam mengenalkan bilangan 11 sampai 20</b>					
8.	Kemampuan anak pada saat menebak permainan pengenalan bilangan 11-20 tipe A pada kesempatan pertama					
9.	Kemampuan anak pada saat menebak permainan pengenalan bilangan 11-20 tipe B pada kesempatan pertama					
10.	Kemampuan anak pada saat menebak permainan pengenalan bilangan 11-20 tipe C pada kesempatan pertama					
11.	Keberhasilan tingkatan kedua dalam pengajaran bilangan 11 sampai 20					
12.	Fungsi tingkatan 2 membantu mengurangi benda					
	<b>Permainan Pengenalan Bilangan (lanjutan)</b>	<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>CB</b>	<b>KB</b>	<b>TB</b>

13.	<b>Fungsi tingkatan ketiga dalam mengenalkan bilangan 21 sampai 30</b>					
14.	Fungsi tingkatan ketiga dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan					
15.	<b>Fungsi tingkatan keempat dalam mengenalkan bilangan 31 sampai 40</b>					
16.	Fungsi tingkatan keempat dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan					
17.	<b>Fungsi tingkatan kelima dalam mengenalkan bilangan 41 sampai 50</b>					
18.	Fungsi tingkatan kelima dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan					
19.	<b>Fungsi tingkatan keenam dalam mengenalkan bilangan 51 sampai 60</b>					
20.	Fungsi tingkatan keenam dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan					
21.	<b>Fungsi tingkatan ketujuh dalam mengenalkan bilangan 61 sampai 70</b>					
22.	Fungsi tingkatan ketujuh dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan					
23.	<b>Fungsi tingkatan kedelapan dalam mengenalkan bilangan 71 sampai 80</b>					
24.	Fungsi tingkatan kedelapan dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan					
25.	<b>Fungsi tingkatan kesembilan dalam mengenalkan bilangan 81 sampai 90</b>					
26.	Fungsi tingkatan kesembilan dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan					
27.	Fungsi tingkatan kesepuluh dalam mengenalkan bilangan 91 sampai 100					
28.	Fungsi tingkatan kesepuluh dalam membantu mengurangi benda-benda yang digunakan untuk mempelajari bilangan					
<b>Permainan Operasi Bilangan</b>						
1.	<b>Fungsi operasi bilangan penjumlahan untuk menstimulasi kemampuan berhitung anak</b>					
2.	Kemampuan anak pada saat menebak angka dibawah kotak satu pada kesempatan pertama					
<b>Permainan Operasi Bilangan (lanjutan)</b>		<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>CB</b>	<b>KB</b>	<b>TB</b>
3.	Kemampuan anak pada saat menebak angka dibawah kotak kedua pada kesempatan pertama					

4.	Kemampuan anak pada saat menebak angka dibawah kotak ketiga pada kesempatan pertama					
5.	<b>Fungsi operasi bilangan pengurangan untuk menstimulasi kemampuan berhitung anak</b>					
6.	Kemampuan anak pada saat menebak angka hasil pengurangan dibawah kotak ketiga pada kesempatan pertama					
<b>Permainan Pengenalan Bentuk</b>						
1.	Kemampuan anak pada saat menebak bentuk lingkaran pada kesempatan pertama					
2.	Kemampuan anak pada saat menebak bentuk persegi pada kesempatan pertama					
3.	Kemampuan anak pada saat menebak bentuk persegi panjang pada kesempatan pertama					
4.	Kemampuan anak pada saat menebak bentuk segitiga pada kesempatan pertama					
5.	Kemampuan anak pada saat menebak bentuk oval pada kesempatan pertama					
6.	Kemampuan anak pada saat menebak bentuk jajaran genjang pada kesempatan pertama					
7.	Fungsi pengenalan bentuk membantu mengurangi benda yang digunakan dalam mempelajari bentuk					
<b>Permainan Operasi Bentuk</b>						
1.	<b>Fungsi permainan gambar bentuk sebagai media pengajaran bentuk-bentuk trigonometri</b>					
2.	Kemampuan anak pada saat menebak jumlah bentuk lingkaran pada kesempatan pertama					
3.	Kemampuan anak pada saat menebak jumlah bentuk segitiga pada kesempatan pertama					
4.	Kemampuan anak pada saat menebak jumlah bentuk persegi pada kesempatan pertama					
5.	Kemampuan anak pada saat menebak jumlah bentuk persegi panjang pada kesempatan pertama					
6.	Kemampuan anak pada saat menebak jumlah bentuk oval pada kesempatan pertama					
7.	<b>Fungsi permainan pecahan bentuk sebagai media pengajaran bentuk-bentuk trigonometri</b>					
8.	Kemampuan anak pada saat menebak soal pada kesempatan pertama					
9.	<b>Fungsi permainan pencocokan bentuk sebagai media pengajaran bentuk-bentuk trigonometri</b>					
10.	Kemampuan anak pada saat menebak soal pada kesempatan pertama					
<b>Kinerja Sistem</b>		<b>SB</b>	<b>B</b>	<b>CB</b>	<b>KB</b>	<b>TB</b>
1.	Kecepatan <i>loading</i> media permainan					
2.	Fitur-fitur media permainan					

## LAMPIRAN E

### Lampiran E-1 TABULASI DATA ANGKET

Responden	pertanyaan								
	VI(Tampilan)					V2 (Kemudahan Penggunaan			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
1	5	5	4	5	4	5	5	5	4
2	5	5	4	4	4	4	4	4	4
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	5	5	4	5	4	4
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	5	5	4	4	4	4	5	4	4
8	5	5	4	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	4	5	5	5	5	5	4
11	5	5	5	5	4	4	5	4	4
12	4	4	4	4	5	5	5	4	4
13	5	5	4	4	4	3	4	4	4
14	5	5	4	5	5	5	5	5	5
15	5	4	4	4	4	4	5	4	4
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5
17	5	5	4	4	4	5	5	4	4
18	5	5	4	5	5	4	4	4	4
19	5	4	4	4	4	4	4	4	4
20	4	4	4	4	4	4	5	4	4
21	5	5	4	4	4	5	5	5	5
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5
23	5	5	4	4	4	4	4	4	4
24	5	5	5	5	5	4	4	4	4
25	5	5	4	5	5	4	5	4	5
26	5	5	5	5	5	4	4	4	4
27	5	4	5	5	5	4	5	5	4
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4
29	5	5	5	5	5	5	5	5	5
30	5	5	5	5	5	4	4	4	4
jumlah	145	142	131	138	137	132	140	132	130

1



1

Responden	pertanyaan																											
	Variabel 3 (Pengenalan Bentuk)																											
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
6	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	
7	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
8	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
11	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
13	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	
14	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
15	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
17	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	
18	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
19	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
22	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
23	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
24	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
25	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
26	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	
27	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
29	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
jumlah	140	140	133	136	135	137	138	128	129	131	135	132	141	141	141	141	138	140	139	141	138	141	139	141	139	141	138	

2

Responden	petanyaan																										
	V4 Operasi Bilangan						V5 (Pengenalan Bentuk)						V6 (Operasi Bentuk)										V7 (kinerja)		T O T A L		
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	307	
2	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	252	
3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	309	
4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	289	
5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	250	
6	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	293	
7	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	275	
8	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	299	
9	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	308	
10	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	258	
11	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	287	
12	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	293	
13	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	284	
14	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	299	
15	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	284	
16	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	302	
17	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	291	
18	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	282	
19	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	255	
20	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	280	
21	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	260	
22	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	269	
23	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	282	
24	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	302	
25	4	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	284	
26	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	279	
27	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	292	
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	248	
29	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	298	
30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	280	
jumlah	141	135	135	131	135	130	137	138	134	140	132	132	139	141	141	137	132	132	131	139	138	141	140	132	132	8491	